

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.03.2022 09:16:25

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81281530451478

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**и.о. заместителя директора**

**Института математики и**

**компьютерных наук**

**М.Н. Перевалова**

**01 июня 2020**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**WEB – ТЕХНОЛОГИИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

**Барская Г.Б.** Web – технологии в информационных системах. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль "Разработка информационных систем бизнеса", форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины Web – технологии в информационных системах опубликована на сайте ТюмГУ: Web – технологии в информационных системах [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## 1. Пояснительная записка

Курс "Web – технологии в информационных системах" познакомит с основами разработки web-приложений с динамичным контентом.

Курс знакомит с моделью программирования на стороне клиента и сервера, методами решения типовых задач, таких как проверка вводимой пользователем информации, доступ к данным, аутентификация и авторизация. В курсе рассматриваются приемы обеспечения взаимодействия клиентской и серверной сторон приложения.

В результате освоения данного курса студенты должны на практике познакомиться с широким спектром технологий, для разработки и управления web-приложением. Аудиторные занятия предполагают рассмотрение теоретического материала в лекционном формате, а также формирование у студентов базовых навыков практического использования изученных ими на практических занятиях технологий. На практических занятиях важная роль отводится изучению реальных примеров разработки web-приложений.

Цель изучения дисциплины - освоение современных web-технологий и сопутствующих областей знаний, методов и средств создания web-ресурсов, продвижения и применения в различных видах деятельности.

### Задачи изучения дисциплины:

1. Познакомить с базовыми концепциями и приемами web-программирования.
2. Приобрести навыки в использовании современных языков программирования для создания web-приложений.
3. Формирование у студентов умений разрабатывать статичные и динамические web-страницы с использованием языков программирования;
4. Обучение программированию на стороне клиента и сервера;
5. Обучение использованию баз данных при разработке web-приложений;
6. Выработка практических навыков основных методов и средств web-программирования, используемых в области, изучаемой в рамках данной дисциплины.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули). Данная дисциплина относится к базовой части.

Дисциплина должна подготовить к решению следующих задач: создание web-приложений с использованием современных серверных web-технологий и профессиональное программирование в сети Интернет.

Освоение данной дисциплины необходимо для прохождения учебной и производственной практики.

#### Знать:

- принципы функционирования информационных систем на базе web-технологий;
- структуру web-приложений на стороне клиента и на стороне сервера;
- принципы взаимодействия клиентской и серверной частей web-приложения;
- принципы и форматы взаимодействия между web-сервисами и приложениями на стороне клиента.

#### Уметь:

- использовать информационное и программное обеспечение для разработки web-сайтов;
- применять современные инструменты, библиотеки, фреймворки для создания web-сайтов;

- использовать эффективные паттерны проектирования web-ресурсов;
- обеспечивать асинхронное взаимодействие между web-сервером и клиентским приложением;
- создавать web-сервисы для взаимодействия с данными;
- создавать приложения для обеспечения коммерческой деятельности в сети Интернет.

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
<b>ПК-1</b> концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности		<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы организации проектирования и содержание этапов процесса разработки web-приложений;</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать требования к создаваемым программным комплексам; формировать архитектуру web-приложений для информатизации предприятий и организаций;</li> </ul>
<b>ПК-2</b> разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности		<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• современные системные программные средства, технологии и инструментальные средства;</li> <li>• способы эффективной реализации web-интерфейсов;</li> </ul> <b>Умеет:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• профессионально выстраивать стратегию разработки и реализации web-приложений;</li> <li>• планировать архитектуру веб-приложений с учетом современных тенденций разработки;</li> <li>• разрабатывать и внедрять приложения с клиент-серверной архитектурой.</li> </ul>
<b>ОПК-7</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;		<b>Знает:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• подходы к технологиям программирования и web-технологиям;</li> <li>• принципы построения клиентской части web-приложений;</li> <li>• принципы построения серверной части web-приложений;</li> </ul> <b>Умеет:</b>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>•создавать интерактивные web-приложения с использованием клиентских языков программирования;</li> <li>•использовать современные инструменты и библиотеки для реализации функционала web-сайта.</li> </ul>
--	--	--

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	Часов в семестре
			5 семестр	6 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	8	4	4
	час	288	144	144
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		128	64	64
Лекции		32	16	16
Практические занятия		0	0	0
Практические занятия по подгруппам		96	48	48
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		160	80	80
Вид промежуточной аттестации (экзамен)			Зачет	Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Баллы начисляются студентам за следующие активности:

1. работа на практических занятиях – 0-6 балла;
2. защита практических работ – 0-6 балла;
3. внутрисеместровая аттестации (контрольные работы) - 0-8 балла;

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ, индивидуальных заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

- 61 - 76 баллов - удовлетворительно;
- 77 - 90 баллов - хорошо;
- 91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Форма проведения промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине – устно-письменная форма.

Задание для экзамена содержит два вопроса из разных разделов курса и практическое задание. Каждый вопрос оценивается в три балла, практическое задание – 8 баллов. примерный уровень практического задания соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. После подсчёта баллов, набранных во время экзамена, эти баллы суммируются с баллами, набранными в течение семестра. Оценка выставляется на основе всех набранных баллов.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Семестр 5</b>						
1.	Создание простых сценариев JavaScript	16	2	0	2	0
2.	Функциональное программирование JavaScript	12	0	0	4	0
3.	Строки и методы работы с ними	12	2	0	4	0
4.	Массивы и методы работы с ними	12	2	0	4	0
5.	Программирование форм	14	0	0	4	0
6.	Регулярные выражения JavaScript	14	2	0	4	0
7.	Программирование свойств окна браузера	12	2	0	4	0
8.	Работа с объектной моделью документа	14	2	0	6	0
9.	Введение в обработку событий	12	2	0	6	0
10.	JSON и методы работы с ним	12	0	0	4	0
11.	Использование библиотеки jQuery	14	2	0	6	0
12.	Экзамен по предмету	0	0	0	0	2
	<b>Итого 5 семестр:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
<b>Семестр 6</b>						
13.	Основы PHP. Обработка запросов с помощью PHP	16	2	0	4	0
14.	Работа с массивами данных	14	2	0	6	0
15.	Работа со строками	14	2	0	4	0
16.	Функции PHP	14	0	0	4	0
	Работа с файловой системой	16	2	0	4	0

17.	Регулярные выражения	18	2	0	6	0
18.	Взаимодействие PHP и MySQL	18	2	0	8	0
19.	Авторизация доступа с помощью сессий и cookie	18	2	0	6	0
20.	Объектно-ориентированное программирование на PHP	16	2	0	6	0
21.	Экзамен по предмету	0	0	0	0	2
22.	<b>Итого 6 семестр:</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
	<b>Итого (часов)</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>4</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### 5 семестр

##### 1. Создание простых сценариев JavaScript

Возможности JavaScript. Размещение кода JavaScript на HTML-странице. Структура сценариев на JavaScript. Типы данных. Конструкции языка JavaScript. Операторы языка.

##### 2. Функциональное программирование JavaScript

Объекты языка JavaScript. Создание пользовательских объектов. Функции. параметры функции. Возвращение функции из функции. Область видимости переменных. Рекурсивные функции. Переопределение функций. Передача параметров по значению и по ссылке.

##### 3. Строки и методы работы с ними

Создание строкового объекта. Синтаксис строчных переменных. Строковые методы и свойства. Шаблоны строк. Поиск в строке. Извлечение подстроки. Управление регистром. Объединение и разделение строк.

##### 4. Массивы и методы работы с ними

Объявление и заполнение массива. Чтение и запись элементов массива. Сохранение массивов в объект Array. Добавление и удаление элементов массива. Многомерные массивы. Методы класса Array.

##### 5. Программирование форм

Иерархия объектов в формах. Свойства, методы и события объекта Элементы форм. Динамическое изменение элементов формы. Передача данных между формами на различных страницах. Валидация формы.

##### 6. Регулярные выражения JavaScript

Область применения регулярных выражений. Создание регулярного выражения и флаги. Синтаксис регулярных выражений. Метасимволы и модификаторы регулярных выражений. Использование групп в регулярных выражениях. Методы Javascript для работы с регулярными выражениями.

##### 7. Программирование свойств окна браузера

Взаимодействие с пользователем. Управление окнами и фреймами. Объект window. Свойства и методы объекта window. Поле статуса и свойство window.status. Поле адреса и свойство window.location. События объекта window. Объект document. Всплывающие окна. Открытие новых окон браузера. Управление вспомогательными окнами.

## **8. Работа с объектной моделью документа**

Структура объектов DOM. Узлы, родительские и дочерние объекты. Дерево объектов.

Создание перемещаемых слоев. Управление слоями с помощью JavaScript. Использование свойств элементов DOM. Методы управления элементами DOM. Скрытие и отображение объектов на странице. Изменение и добавление текста на странице.

## **9. Введение в обработку событий**

Роль обработчика событий в JavaScript. Связь обработчика событий с объектом. Создание обработчика событий. Тестирование обработчика событий.

## **10. JSON и методы работы с ним**

Понятие JSON. Преимущества формата JSON. Структура формата JSON. Работа с JSON в JavaScript. Парсинг JSON. Конвертирование объекта JavaScript в строку JSON. Работа с данными JSON после парсинга.

## **11. Использование библиотеки jQuery**

Подключение, структура библиотеки jQuery. Функции ядра jQuery. Доступ к объекту jQuery. Селекторы jQuery. Базовые и иерархические селекторы. Основные фильтры. Работа с выборкой. Фильтрация выборки. Поиск в выборке. Навигация по странице.

Манипулирование элементами. Атрибуты и свойства элементов. Изменение содержимого элементов. Замещение, удаление, копирование элементов. События jQuery.

## **6 семестр**

### **1. Основы PHP. Обработка запросов с помощью PHP.**

Назначение языка PHP. Преимущества и недостатки языка PHP. Установка и настройка программного обеспечения, необходимого для работы с PHP. Основы синтаксиса языка PHP.

Способы отправки данных на сервер и их обработка с помощью PHP. Основные понятия клиент-серверных технологий. Понятие HTML-формы и отправка данных с ее помощью. Механизм получения данных из HTML-форм и их обработка с помощью PHP.

### **2. Работа с массивами данных**

Массивы, ключи. Поиск элементов в массиве. Сортировка массивов. Стандартные функции работы с массивами.

### **3. Работа со строками**

Вопросы работы со строками. Способы вывода строк. Разбивка и соединение строк. Определение длины строки. Выделение подстроки. Стандартные функции работы со строками.

### **4. Функции в PHP**

Понятие функции. Функции, определяемые пользователем. Аргументы функций. Передача аргументов по значению и по ссылке. Значение аргументов по умолчанию и значения, возвращаемые функцией. Вызов функции. Область видимости переменных. Статические переменные.

### **5. Работа с файловой системой**

Функции работы с файлами. Режимы работы с файлом. Чтение данных из файла и запись, удаление файла. Проверка наличия файла на сервере.

### **6. Регулярные выражения**



Понятие регулярного выражения. Реализация механизма регулярных выражений в языке PHP, их синтаксис и семантика.

## **7. Взаимодействие PHP и MySQL**

Способы взаимодействия PHP и СУБД MySQL. Установка соединения с базой данных. Функции отправки запросов и обработка ответов. Выборка записей. Вставка и удаление записи. Изменение записи. Создание базы данных и таблиц.

## **8. Авторизация доступа с помощью сессий и cookie**

Инициализация сессий. Передача идентификатора пользователя. Регистрация переменных сессии. Уничтожение сессии. Настройка сессий. Параметры cookie. Создание, чтение и удаление cookie.

## **9. Объектно-ориентированное программирование на PHP.**

Классы, свойства и методы. Класс как тип данных и объекты класса. Объявление класса. Принципы наследования в PHP. Специальные методы для работы с классами. Абстрактные типы данных. Создание объекта. Массив объектов.

### **Темы практических занятий по подгруппам 5 семестр**

#### **1. Создание простых сценариев JavaScript (0-6 баллов)**

- переменные и константы;
- типы данных;
- преобразование данных;
- массивы;
- условные конструкции;
- циклы.

#### **2. Функциональное программирование JavaScript (0-6 баллов)**

- возможности применения программных средств для создания и тестирования сценариев;
- отображение результатов выполнения сценария;
- тестирование результатов выполнения сценария;
- практические навыки нахождения и исправления ошибок в сценариях.

#### **3. Строки и методы работы с ними (0-6 баллов)**

- использование объекта String;
- сохранение и использование объекта String;
- управление частью строки;
- отыскание части строки;
- стандартные функции для работы со строками.

#### **4. Массивы и методы работы с ними (0-6 баллов)**

- объявление и заполнение массива;
- чтение и запись элементов массива;
- сохранение массивов в объект Array;
- добавление и удаление элементов массива;
- многомерные массивы;
- методы класса Array;
- управление массивами строк.

**5. Программирование форм (0-6 баллов)**

- определение элементов формы;
- поля формы и их объекты (текстовое поле, списки, переключатели);
- создание объектов Option;
- отправка данных формы;
- обработка и проверка данных форм.

**6. Регулярные выражения JavaScript (0-10 баллов)**

- определение регулярных выражений;
- классы символов;
- повторение;
- альтернативы, группировка и ссылки;
- указание позиции соответствия;
- флаги регулярных выражений;
- объект RegExp.

**7. Объект Window (0-8 баллов)**

- иерархия объектов объекта window;
- управление окнами с помощью объектов;
- история браузера, объект history;
- объект location;
- объект navigator.

**8. Работа с DOM-моделью (0-8 баллов)**

- структура объектов DOM;
- выбор элементов документа;
- узлы, родительские и дочерние объекты;
- дерево объектов;
- создание анимации с помощью DOM.

**9. Обработка событий (0-8 баллов)**

- связь обработчика событий с объектом;
- создание обработчика событий;
- выполнение действий с помощью мыши;
- выполнение действий с помощью клавиатуры;
- события и специальные обработчики.

**10. JSON и методы работы с ним (0-8 балла)**

- понятие JSON;
- структура формата JSON;
- работа с JSON в JavaScript;
- парсинг JSON;
- конвертирование объекта JavaScript в строку JSON;
- преимущества формата JSON;
- работа с данными JSON после парсинга.

**11. Использование библиотеки jQuery (0-8 баллов)**

- подключение библиотеки jQuery;
- работа с DOM-объектами;
- работа с выбранными элементами;
- навигация по дереву DOM;
- создание новых элементов;

- вставка дочерних, сестринских и родительских элементов;
- замена и удаление элементов.

## 6 семестр

### 1. Циклы и управляющие конструкции языка PHP (0-6 баллов)

- изучение основ синтаксиса PHP;
- научиться применять условные операторы для решения задач;
- использование циклов с предусловием и постусловием;
- освоение операторов цикла и совмещение их с функциями ввода и вывода.
- приобрести навыки разработки простых рекурсивных и итерационных алгоритмов.

### 2. Обработка запросов с помощью PHP (0-6 баллов)

- изучить особенности языка PHP по передачи на сервер данных введенных пользователем;
- изучить механизм обработки форм в PHP;
- изучить специфику передачи данных методами POST и GET;
- научиться динамически формировать странички с использованием данных форм.
- изучить технологии и получить практические навыки работы с библиотекой файлового ввода/вывода в PHP.

### 3. Работа с массивами данных (0-6 баллов)

- получение практических навыков при работе с одномерными и двумерными массивами;
- закрепить навыки по разработке циклических и разветвляющихся структур алгоритмов на примере обработки массивов;
- ознакомление с ассоциативными массивами;
- освоение методов работы с ассоциативными массивами средствами языка PHP.

### 4. Работа со строками (0-6 баллов)

- изучить синтаксис и семантику стандартных функций по работе со строками;
- научиться использовать в программах функции для работы со строками.

### 5. Функции в PHP (0-6 баллов)

- научиться создавать и использовать пользовательские функции;
- познакомиться с механизмом возврата значений пользовательских функций;
- получить навыки рекурсивного вызова функций и передачи параметров функции.

### 6. Работа с файловой системой (0-8 баллов)

- приобрести навыки использования функций обработки текстовых файлов;
- изучить технологии и получить практические навыки работы с библиотекой файлового ввода/вывода в PHP;
- научиться работать с файловой системой средствами языка PHP;
- познакомиться с функциями для обработки каталогов;
- изучить возможности работы с каталогами (создание, переименование, удаление).

**7. Регулярные выражения (0-8 баллов)**

- изучить приемы работы с регулярными выражениями в PHP;
- научиться создавать регулярные выражения в синтаксисе языка PHP.

**8. Взаимодействие PHP и MySQL (0-10 баллов)**

- изучение технологии и получение практических навыков создания динамических web-страниц на основе данных, расположенных на сервере MySQL;
- приобретение навыков создания и управления базой данных с помощью программы phpMyAdmin.

**9. Авторизация доступа с помощью сессий и cookie (0-10 баллов)**

- изучить технологии и получить практические навыки отслеживания сеанса пользователя;
- познакомиться с применением механизма сессий для создания системы управления доступом к ресурсам сайта;
- изучить механизм передачи информации с помощью сессий;
- изучить возможности создания Cookie;
- рассмотреть возможности удаления Cookie;
- изучить возможность использования функция header: переадресация, установка кодировки и др.

**10. Классы и объекты (0-10 баллов)**

- познакомиться с созданием классов и объектов на языке PHP;
- изучить основные конструкции, используемые при построении классов и объектов.

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
1.	Создание простых сценариев JavaScript	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
2.	Функциональное программирование JavaScript	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3.	Строки и методы работы с ними	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
4.	Массивы и методы работы с ними	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
5.	Программирование форм	Чтение обязательной и дополнительной литературы

6.	Регулярные выражения JavaScript	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
7.	Программирование свойств окна браузера	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
8.	Работа с объектной моделью документа	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
9.	Введение в обработку событий	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
10.	JSON и методы работы с ним	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11.	Использование библиотеки jQuery	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
12.	Основы PHP. Обработка запросов с помощью PHP	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
13.	Работа с массивами данных	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
14.	Работа со строками	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
15.	Функции PHP	Чтение обязательной и дополнительной литературы
16.	Работа с файловой системой	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
17.	Регулярные выражения	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
18.	Взаимодействие PHP и MySQL	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
19.	Авторизация доступа с помощью сессий и cookie	Проработка лекций. Выполнение индивидуального задания.
20.	Объектно-ориентированное программирование на PHP	Чтение обязательной и дополнительной литературы

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:**

#### 5 семестр

1. Операторы языка JavaScript. Типы данных. Преобразование данных. Условные конструкции. Циклы.
2. Объекты языка JavaScript. Создание объектов. Свойства объектов. Проверка существования и удаление свойств.
3. Встроенные объекты JavaScript. Объект Date работа с датами. Объект Math математические операции.
4. Строки и объект String.

5. Объект RegExr регулярные выражения. Синтаксис регулярных выражений.
6. Массивы. Объект Array. Чтение и запись элементов массивов. Добавление и удаление элементов массива. Длина массива. Обход элементов массива. Методы массивов.
7. Функции. Определение и вызов функций. Типы аргументов. Свойства и методы функций.
8. Работа с окнами браузера. Объекты Location и History.
9. Работа с окнами браузера. Объекты Window, Screen и Navigator.
10. Методы управления окнами. Открытие, закрытие окна, фокус ввода и видимость, геометрия окна. Простые диалоговые окна.
11. Объектная модель документа. Свойства объекта Document. Коллекции объектов документа. Обработчики событий в объектах документа.
12. Селекторы jQuery. Базовые и иерархические селекторы.
13. Выборка элементов jQuery. Работа с выборкой. Фильтрация выборки.
14. Манипуляция элементами jQuery. Атрибуты и свойства элементов. Изменение стилей CSS.
15. Работа со структурой страницы методами jQuery. Создание и добавление дочерних элементов. Замена и удаление элементов.
16. События jQuery. Регистрация и удаление обработчиков событий. Объект Event.
17. Формат данных JSON: назначение, примеры использования.

## **6 семестр**

1. Переменные и типы данных, константы и выражения языка PHP, извлечение данных из полей форм.
2. Управляющие структуры языка PHP.
3. Работа с массивами.
4. Ассоциативные массивы.
5. Создание пользовательских функций, передача параметров функции и области видимости переменных.
6. Функции для работы со строками.
7. Функции даты/времени и работы с календарем.
8. Работа с файлами.
9. Операции с содержимым файлов.
10. Работа с каталогами.
11. Регулярные выражения, сопоставление и поиск с шаблоном.
12. Управление интерпретатором PHP.
13. Отслеживание сеанса, управление сессиями и cookies.
14. Работа с базами данных (MySQL, ODBC, Oracle)
15. Объектно-ориентированное программирование в PHP. Классы, свойства и методы.

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по той или иной теме до проведения практического занятия. Работу с теоретическим материалом по теме с использованием конспекта лекций можно проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;
- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, которые необходимо усвоить.

Виды контроля деятельности студентов, применяемые на аудиторных занятиях, их оценка в рейтинговых баллах.

№ п/п	Вид контроля	Максимальное количество баллов
1.	Посещение лекционных занятий	В случае пропуска лекции без уважительной причины текущий рейтинг снижается на 1 балл
2.	Выполнение практических заданий	В случае пропуска занятия без уважительной причины текущий рейтинг снижается на 1 балл
3.	Выполнение индивидуальных заданий в процессе самостоятельной работы	За выполнение по инициативе студента индивидуальных заданий текущий рейтинг может быть повышен на величину 0 - 10 баллов за задание
4.	Экзамен по дисциплине	6 баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	<b>ПК-1</b> концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>Планирует архитектуру веб-приложений с учетом современных тенденций разработки;</li> <li>Создает интерактивные web-приложения с использованием клиентских языков программирования;</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

2.	<b>ПК-2</b> разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучающийся знает основные технологии разработки web-страниц, средства создания статических и динамических сайтов.</li> <li>• Ставит и решает прикладные задачи с использованием современных инструментальных сред и языков программирования.</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
3.	<b>ОПК-7</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрабатывает информационные системы и web-ресурсы.</li> <li>• Оценивает информационно-коммуникационные технологии для информатизации и автоматизации решения прикладных задач и создания web-ресурсов</li> </ul>	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся



				ФГАОУ ВО ТюмГУ».
--	--	--	--	---------------------

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература:**

1. Основы JavaScript : учебное пособие. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 184 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100300> (дата обращения: 03.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Кисленко, Н. П. Интернет-программирование на PHP : учебное пособие / Н. П. Кисленко. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 177 с. — ISBN 978-5-7795-0745-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68769.html> (дата обращения: 03.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Флойд, К. С. Введение в программирование на PHP5 : учебное пособие / К. С. Флойд. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100702> (дата обращения: 03.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Одиночкина, С. В. Web-программирование PHP / С. В. Одиночкина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2012. — 79 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65750.html> (дата обращения: 03.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Разработка интерфейсов: вёрстка и JavaScript. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http:// https://www.coursera.org/](http://https://www.coursera.org/), свободный – (03.05.2020).
2. PHP для начинающих. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://stepic.org/>, свободный – (03.05.2020).
3. Создание MVC фреймворка PHP. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://stepic.org/>, свободный – (03.05.2020).

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

Для проведения дисциплины необходимо:

- компьютерные классы с установленным программным обеспечением:
- набор дистрибутивов (Apache, PHP, MySQL, Python и т.д.);
- PHP7 с поддержкой GD, MySQL, sqLite;
- Laravel 5.4;
- браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer).
- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа Microsoft Teams для электронного обучения.
- доступ к сети Интернет с каждого рабочего места студента;

- практические работы, включающие в себя обучающие тексты, набор пошаговых инструкций, учебных задач и заданий, демонстрационный материал и тестовые задания;

**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
- для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**АЛГЕБРА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Вершинина С. В., Попова О.Ю. Алгебра и математическая логика. Рабочая программа для обучающихся по направлению 09.03.02 Прикладная информатика, форма обучения очная. Профиль: Разработка информационных систем бизнеса. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Алгебра и математическая логика [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Предметом изучения дисциплины являются основные понятия и методы общей и линейной алгебры и математической логики.

Работа над материалом учебной дисциплины «Алгебра и математическая логика» позволяет реализовать следующие цели и задачи:

Цели преподавания учебной дисциплины можно сформулировать следующим образом:

Обучение студентов фундаментальным понятиям и основным методам общей и линейной алгебры;

Формирование теоретических знаний и практических навыков решения задач, необходимых в дальнейшей учебной и последующей профессиональной деятельности;

Формирование и развитие логического и аналитического мышления, опыта творческой и исследовательской деятельности, необходимого для решения научных задач теоретического и прикладного характера;

Повышение интеллектуального уровня;

Формирование научного мировоззрения, математического мышления, представлений о значимости математики как части современной человеческой культуры, в развитии цивилизации, о математике как форме описания и методе познания действительности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Изучить материал учебной дисциплины;

Усвоить основные понятия и методы, изучаемые в процессе освоения материала учебной дисциплины;

Приобрести навыки самостоятельного решения теоретических и практических задач различных видов и уровней сложности;

Выработать умение проводить анализ полученных в процессе решения фактов и результатов;

Освоить средства приобретения, накопления и преобразование знаний, широкому их использованию в практической и будущей профессиональной деятельности.

Обобщить и систематизировать полученные знания, умения и навыки.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины обязательной части.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.		Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные методы математического анализа и моделирования; знает основы теоретического и экспериментального исследования. Умеет: анализировать полученные результаты; решать задачи с применением основных методов математического анализа и моделирования.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре 1
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. Ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Система оценивания

Оценивание ответов на экзаменационные вопросы.

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение и истолкование основных понятий;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации;
- может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом.

**Оценка «хорошо»** ставится, если

- ответ студента удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин;
- студент допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Критерии оценки выполнения практических экзаменационных заданий.

**Оценка «отлично»** ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил требования к оценке "5", но допущены 2-3 недочета.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент выполнил работу не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

В других случаях ставится оценка "Неудовлетворительно".

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 1						
1.	Множества, матрицы и определители, основные алгебраические системы, линейные пространства	34	10	10	0	0
2.	СЛУ, исследование СЛУ, ФСР СЛОУ, линейные операторы	36	10	10	0	0
3.	Булевы функции и логика высказываний	32	6	6	0	0
4.	Исчисление высказываний	22	2	2	0	0
5.	Логика предикатов. Машина Тьюринга	20	4	4	0	0
6.	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Итого:	144	32	32		2

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

###### Тема 1. Множества, матрицы и определители, основные алгебраические системы, линейные пространства

Множества и операции над ними. Отображения и их свойства. Группы, кольца и поля. Решение практических задач по теме: "Множества и отображения". Алгебра матриц. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Теорема Лапласа и два следствия. Решение практических задач по теме: "Основные алгебраические системы". Теорема о произведении определителей. Обратная матрица и ее свойства. Теорема об обратной матрице. Решение матричных уравнений. Правило Крамера. Решение практических задач по теме: "Матрицы и определители" (Матрицы и действия над ними. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Способы нахождения определителей порядка  $n$ ). Линейное пространство. Примеры линейных пространств: пространство геометрических

векторов, арифметическое пространство  $R^n$ . Подпространство линейного пространства. Линейная оболочка. Сумма подпространств. Изоморфизм линейных подпространств. Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл. Решение практических задач по теме: "Матричные уравнения" (Обратная матрица и ее свойства. Решение матричных уравнений. Правило Крамера). Базис линейного пространства. Ранг матрицы над полем. Ранг матрицы и линейная зависимость. Вычисление ранга. Эквивалентные матрицы. Переход к новому базису. Преобразование координат. Решение практических задач по теме: "Линейные пространства" (Линейное пространство. Примеры линейных пространств: пространство геометрических векторов, арифметическое пространство  $R^n$ . Линейная зависимость векторов и ее геометрический смысл. Базис линейного пространства. Ранг матрицы и линейная зависимость. Вычисление ранга).

## **Тема 2. СЛУ, исследование СЛУ, ФСР СЛОУ, линейные операторы**

Система линейных уравнений над полем. Определение решения системы линейных уравнений. Эквивалентность систем линейных уравнений. Совместность системы линейных уравнений. Теорема Кронекера — Капелли. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Система линейных уравнений с квадратной невырожденной матрицей. Решение практических задач по теме: "Исследование системы линейных уравнений". Метод Жордана — Гаусса решения систем линейных уравнений. Самостоятельное решение практических задач по темам. Решение практических задач по теме: "Исследование системы линейных уравнений". Теорема Кронекера — Капелли. Однородная система линейных уравнений. Неоднородная система линейных уравнений. Частные решения системы линейных уравнений. Элементарные преобразования системы линейных уравнений. Геометрические свойства решений системы линейных уравнений: фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений, линейное подпространство решений однородной системы линейных уравнений. Решение практических задач по теме: "Фундаментальная система решений СЛОУ" (Нахождение фундаментальной системы решений СЛОУ). Линейный оператор. Примеры линейных операторов: оператор проектирования, оператор отражения, нулевой оператор, единичный оператор. Свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора. Координаты вектора и его образа. Матрицы оператора в различных базисах. Подобные матрицы. Линейное пространство операторов. Образ и ядро линейного оператора. Ранг и дефект линейного оператора. Решение практических задач по теме: "Линейные операторы" (Матрица линейного оператора. Координаты вектора и его образа. Матрицы оператора в различных базисах. Подобные матрицы. Способ определения собственных векторов и собственных значений линейного оператора.). Теорема о ранге матрицы линейного оператора в произвольном базисе. Теорема о ранге и дефекте линейного оператора. Инвариантное подпространство относительно линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристический многочлен матрицы. Характеристический многочлен линейного оператора. Способ определения собственных векторов.

## **Тема 3. Булевы функции и логика высказываний**

Решение практических задач по теме: "Булевы функции и логика высказываний" (Булевы функции и логика высказываний. Задание булевых функций. Основные логические операции. Таблицы истинности основных логических операций. Представление функций формулами. Законы алгебры логики. Совершенная конъюнктивная нормальная форма и совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Полином Жегалкина). Функции алгебры логики. Существенные и несущественные переменные. Формулы. Представление функций формулами. Операция суперпозиции.



Операция введения несущественной переменной. Замыкание множества функций. Замкнутые классы. Равенство функций. Эквивалентность формул. Элементарные функции и их свойства. Решение практических задач по теме: "Представление булевых функций полиномами" (Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами. Линейные функции и их свойства. Функции, сохраняющие константы. Самодвойственные функции и их свойства. Монотонные функции и их свойства). Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Совершенная конъюнктивная нормальная форма. Полные системы функций. Достаточное условие полноты. Примеры полных систем. Самостоятельное решение практических задач по темам. Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами. Линейные функции и их свойства. Функции, сохраняющие константы. Самодвойственные функции и их свойства. Монотонные функции и их свойства.

#### **Тема 4. Исчисление высказываний**

Решение практических задач по теме: "Исчисление высказываний: выводимые формулы" (Высказывания и операции над ними. Аксиомы классического исчисления высказываний. Схемы аксиом. Правила вывода. Вывод. Выводимые формулы. Вывод из системы гипотез. Простые свойства выводимости. Примеры вывода. Вывод формулы  $A \rightarrow A$ . Теорема о дедукции. Тождественная истинность выводимых формул. Непротиворечивость классического исчисления высказываний). Высказывания и операции над ними. Аксиомы классического исчисления высказываний. Схемы аксиом. Правила вывода. Вывод. Выводимые формулы. Вывод из системы гипотез. Простые свойства выводимости. Примеры вывода. Вывод формулы  $A \rightarrow A$ . Теорема о дедукции. Тождественная истинность выводимых формул. Непротиворечивость классического исчисления высказываний

#### **Тема 5. Логика предикатов. Машина Тьюринга**

Решение практических задач по теме: "Логика предикатов." (Логика предикатов. Язык логики предикатов. Истинность формул в системах данной сигнатуры. Эквивалентные и конгруэнтные формулы. Основные эквивалентности. Приведение формул к предваренному виду). Понятие предиката. Примеры. Логические операции над предикатами; кванторы. Теоретико-множественный смысл операций над предикатами. Условия полноты системы предикатов на конечном множестве. Формулы; свободные и связанные переменные. Модель, сигнатура модели. Значение формулы в модели. Формула, истинная в модели. Формула, истинная на множестве. Тождественно истинная формула. Правила эквивалентных преобразований формул логики предикатов. Нормальная форма. Приведение формул к нормальной форме. Решение практических задач по теме: "Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова" (Нормальные алгоритмы Маркова. Краткое описание нормальных алгоритмов Маркова. Примеры на составление нормальных алгоритмов Маркова). Алфавит и принцип действия машины Тьюринга. Универсальная кодировка. Конструирование машины Тьюринга.

### **4. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

№	Темы	Виды СРС включая требования к подготовке к занятиям	
		обязательные	дополнительные

1	Тема 1. Множества, матрицы и определители, основные алгебраические системы, линейные пространства	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение заданного материала
2	Тема 2. СЛУ, исследование СЛУ, ФСР СЛОУ, линейные операторы	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение заданного материала
3	Тема 3. Булевы функции и логика высказываний	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение заданного материала
4	Тема 4. Исчисление высказываний	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение заданного материала
5	Тема 5. Логика предикатов. Машина Тьюринга	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Самостоятельное изучение заданного материала

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Вопросы к экзамену по дисциплине "Алгебра и математическая логика"

#### Часть 1. Алгебра

1. Понятие множества и дополнения. Операции, производимые над множествами.
2. Понятие равных и конечных множеств.
3. Понятие частично-упорядоченного множества.
4. Определение несравнимых элементов множества.
5. Диаграммы Эйлера – Венна.
6. Понятия: ассоциативность, коммутативность, дистрибутивность, идемпотентность, мультипликативность.
7. Понятие отображения. Виды отображений.
8. Понятие равных, обратных и тождественных отображений.
9. Понятие гомоморфизма и изоморфизма.
10. Определение группы. Понятие абелевой группы. Примеры.
11. Замечания, вытекающие из свойств алгебраической операции.
12. Теорема о группах и следствия из нее.
13. Определение группы, подгруппы и циклической группы.
14. Понятие кольца. Коммутативное кольцо. Свойства кольца.
15. Понятие поля. Свойства поля.
16. Понятие матрицы. Виды матриц. Скалярная и единичная матрица. Вырожденная и невырожденная матрица.
17. Действия с матрицами. Правило умножения матриц.
18. Понятие определителя. Свойства определителя.
19. Вычисление определителя второго, третьего порядка (двумя способами) и вычисление определителей высших степеней.

20. Понятие минора и алгебраического дополнения.
21. Понятие обратной матрицы. Условие существования обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
22. Однородная и неоднородная СЛУ. ФСР.
23. Совместная и несовместная СЛУ. Теорема Кронекера – Капелли.
24. Метод Крамера (теорема) решения СЛУ.
25. Метод Гаусса решения СЛУ.
26. Решение СЛУ с помощью метода обратной матрицы.
27. Выражение вектора через базис. Матрица перехода от одного базиса к другому.
28. Понятие линейного пространства и его размерности. Суммы линейных пространств, размерности суммы.
29. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Понятие и виды линейного оператора.

## Часть 2. Математическая логика

1. Высказывания. Примеры высказываний.
2. Полные системы логических функций.
3. Определения основных логических операций.
4. Эквивалентные формулы. Примеры эквивалентных формул.
5. Понятие тавтологии и противоречия.
6. Основные законы математической логики.
7. Общезначимость и выполнимость формул. Проблема разрешимости.
8. Понятие тождественно ложного (истинного) высказывания.
9. Понятия дизъюнктивной нормальной формы, конъюнктивной нормальной формы. Примеры.
10. Основные законы математической логики: закон двойного отрицания и закон исключения третьего.
11. Таблица истинности. Пример построения таблицы истинности.
12. Понятие алгебраической системы.
13. Критерий тождественной истинности формулы.
14. Критерий тождественной истинности элементарной дизъюнкции.
15. Критерий тождественной ложности формулы.
16. Критерий тождественной ложности элементарной конъюнкции.
17. Основные схемы логически правильных умозаключений.
18. Алфавит и язык алгебры предикатов. Понятие предиката (и др. определения)
19. Базис Жегалкина. Линейность и самодвойственность функции.
20. Понятие квантора.
21. Основные равносильности, содержащие кванторы.
22. Предваренная нормальная форма.
23. Формулы логики предикатов, их истинность в системах данной сигнатуры.
24. Машина Тьюринга. Тезис Тьюринга.
25. Нормальные алгоритмы Маркова.

Экзамен проходит по билетам.

### *Примерный экзаменационный билет*

#### БИЛЕТ №1.

1. Понятие тавтологии/противоречия и выполнимости формулы.
2. Понятие обратной матрицы и алгоритм нахождения обратной матрицы.
3. Для данной формулы составьте таблицу истинности  

$$F = (\neg A \vee B) \rightarrow (A \wedge C) .$$
4. Вычислить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & -1 \\ -3 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

## 6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-1 способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ОПК-1 Решает системы уравнений; Проводит экспериментальное исследование с использованием математических моделей; Определяет виды математических моделей для задач прогнозирования и классификации данных; Проводит подбор параметров математических моделей на основе аналитической и экспериментальной работы; Выполняет программную реализацию математических алгоритмов анализа данных.	Исследовательские задачи, вычислительные задания, индивидуальные домашние задания, контрольные задания	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные методы математического анализа и моделирования; знает основы теоретического и экспериментального исследования. Умеет: анализировать полученные результаты; решать задачи с применением основных методов математического анализа и моделирования.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

Зыков, А. Г. Математическая логика / А. Г. Зыков, В. И. Поляков, В. И. Скорубский. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 131 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67258.html> (дата обращения: 16.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011691-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987006> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/986940> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: по подписке.

## **7.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://biblioclub.ru> – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»:
2. <http://znanium.com> – Электронно-библиотечная система издательства «Инфра».
3. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>

## **7.4. Современные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.
3. Официальный сайт российской научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru – <https://elibrary.ru/>
4. Библиотечно-музейный комплекс ТюмГУ. Электронный адрес – <https://bmk.utmn.ru/ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Персональный компьютер с выходом в интернет, установленным ПО и наличие проектора.

### **– Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **– Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

LibreOffice.

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Наличие персонального компьютера и проектора в аудитории обязательно.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и  
компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**АНАЛИЗ ДАННЫХ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Шапцев В.А. Анализ данных в информационных системах. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Разработка информационных систем бизнеса», форма обучения очная. Тюмень, 2020. 9с.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Анализ данных в информационных системах [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Данные как первичная модель реальности в настоящее время осознаны как важнейший объект всех сфер жизнедеятельности общества и государства. Но именно обработка данных является средством осмысления реальной ситуации, если методы обработки и анализа её результатов не исказили содержащуюся в них информацию и адекватны стоящим задачам.

**Основной целью** дисциплины «Анализ данных в информационных системах» является усвоение студентами основных методов работы с данными, методов теории вероятностей и математической статистики, используемых в ИС, а также основ интеллектуальной обработки данных (Data Mining, в частности). При этом студент закрепляет владение методами математического анализа и моделирования, вникает в основы экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Средствами достижения этой цели являются лекции-обсуждения, построение интеллектуальных карт по разделам и отдельным теоремам, практические работы и самостоятельная работа студентов в указанном контексте.

**Задачами** изучения дисциплины являются формирование у учащихся знаний и навыков:

- доказательства теорем и решения учебных задач теории вероятностей; использования математического анализа и линейной алгебры в аналитических преобразованиях, связанных с теорией вероятностей;
- выбора и обоснования использования методов математической статистики в обработке данных измерений и наблюдений;
- использования распространённых ИТ анализа данных.

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рассматриваемая дисциплина входит в блок Б1 дисциплин (Б1.0.11). Базовая часть.

**Дисциплина связана** с курсами: «Математический анализ», «Алгебра и математическая логика», «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Корпоративные информационные системы», «Теория систем и системный анализ», «Информационные технологии в принятии решений», ВКР.

Требования к **входным знаниям** и умениям: знание грамматики русского языка, математики в объёме средней школы, основ информатики и обществоведения, опыт работы в Интернете, в среде ОС типа Windows, владение мобильной связью, инструментами Excel и Power Point, умение грамотно и лаконично пересказывать прочитанное и излагать свои мысли.

Требования к **приобретенным знаниям**: знание основ, структуры и методов теории вероятностей и математической статистики, типов данных и шкал их сопоставления, представление о методах обработки и анализа данных, их об реализациях в инструментальных программных системах типа Excel, STATISTICA, SPSS, OLAP и Data Mining.

**Следующие дисциплины** и практики должны воспринять результаты освоения этой дисциплины: информационные системы и технологии, теория систем и системный анализ, экономическая эффективность информационных систем, проектирование информационных систем, интеллектуальные информационные системы, ВКР (табл.1.).

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения (знаниевый/функциональный)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные		



знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		Знает математические модели и методы вероятностного анализа, статистического эксперимента и некоторые соответствующие программные инструменты.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения		
ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности		Умеет использовать их в формировании проектов информационных систем.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре
		4 семестр
<b>Общий объем</b> зач. ед.	4	4
	144	144
час.		
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Практические занятия по подгруппам	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	80	80
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт

## 3. Система оценивания

### 3.1. Выставление баллов

Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них, за верные ответы на вопросы в процессе бесед, за выполненные письменные и контрольные работы по каждой теме дисциплины. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации с акцентом на индикаторы достижения компетенций (п. 1.2). Перевод баллов в оценки осуществляется по шкале:  $\geq 61$  балл – зачтено,  $< 61$  балла – не зачтено. Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для зачёта, предоставляют для просмотра и вопросов преподавателя тетради с решёнными задачами (не менее 5 по каждой теме), Excel-файлы-отчёты по всем практическим работам (до 50 баллов). При правильных ответах на 3 произвольных вопроса преподавателя по содержанию представленного материала ставится «зачтено» (до 30 баллов).

### 3.2. Премияльные баллы

До 10 баллов - за презентацию доклада без чтения текста; до 20 баллов - за оригинальный доклад, достойный оформления в научную статью.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ т е	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.		
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)	Иные виды

М ы			Лекции	Практи- ческие занятия	Практические занятия по подгруппам	контактно й работы
1.	Сигналы и данные как носители информации.	2	2	0	0	0
2.	Случайные события.	8	4	4	0	0
3.	Последовательность испытаний.	6	2	4	0	0
4.	Непрерывная случайная величина.	8	4	4	0	0
5.	Случайные процессы.	6	2	4	0	0
6.	Математическая статистика.	12	6	6	0	0
7.	Корреляционный анализ. Регрессия.	8	4	4	0	0
8.	Инструменты Excel.	8	4	4	0	0
9.	Big Data, Data Mining (DM).	2	2	0	0	0
10	Временные ряды.	4	2	2	0	0
.						
	Итого (часов)	64	32	32	0	0

#### 4.2. Содержание дисциплины по темам

##### **Тема 1. Сигналы и данные как носители информации.**

Обобщённый информационный процесс. Неопределённости в данных. Данные и ИС. - 2 ч.

##### **Тема 2. Случайные события.**

Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей. - 4ч.

##### **Тема 3. Последовательность испытаний.**

Схема Бернулли. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики. – 2ч.

##### **Тема 4. Непрерывная случайная величина.**

Распределение и плотность распределения вероятности. Объект и атрибут, образ объекта, выборка из генеральной совокупности, зависимость двух переменных. – 4ч.

##### **Тема 5. Случайные процессы.**

Стационарность, эргодичность процессов. Корреляционная функция. – 2ч.

##### **Тема 6. Математическая статистика.**

Выборка. Описательная статистика. Проверка гипотез. Непараметрическая статистика. Гипотеза о средних. - 6ч.

##### **Тема 7. Корреляционный анализ. Регрессия.**

Корреляции Пирсона и Спирмена. Методы построения математических функций по данным. - 4ч.

##### **Тема 8. Инструменты Excel.**

Excel для обработки и анализа данных. Обзор пакетов Statistica. SPSS. OLAP-системы. – 4ч.

##### **Тема 9. Big Data, Data Mining (DM).**

Перспективы и проблемы DM. Процесс обнаружения закономерности. Интеллектуальный анализ данных. Представление результатов. – 2ч.

##### **Тема 10. Временные ряды.**

Их анализ. Сущность прогнозирования. Тренды и авторегрессия. Визуализация данных. – 2ч.

#### 4.3. Планы практических занятий

**Тема 2. Случайные события.**

Решение задач на непосредственное вычисление вероятности события, на сложение и умножение вероятностей. - 4ч.

**Тема 3. Последовательность испытаний.**

Решение задач с распределениями одной и двух дискретных случайных величин, по расчёту их числовых характеристики. – 4ч.

**Тема 4. Непрерывная случайная величина.**

Решение задач с распределениями и плотностью распределения вероятности. – 4ч.

**Тема 5. Случайные процессы. Стационарность, эргодичность процессов. Корреляционная функция. – 4ч.****Тема 6. Математическая статистика.**

Практическая работа 1 (в Excel): цензурирование выборки, оценки числовых характеристик по выборке, построение гистограммы (описательная статистика). Проверка гипотезы о равенстве средних. - 6ч.

**Тема 7. Корреляционный анализ. Регрессия. Методы построения математических функций по данным. - 4ч.**

Практическая работа 2 (в Excel): построение и оценка адекватности линейной регрессии.

**Тема 8. Инструменты Excel.**

Практическая работа 3: генерация псевдослучайных последовательностей. – 4ч.

**Тема 10. Временные ряды. Их анализ. Сущность прогнозирования. Тренды и авторегрессия. Визуализация данных. – 2ч.**

Практическая работа 4: текущее среднее, оценка тренда и авторегрессии.

**5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	<b>Сигналы и данные как носители информации.</b> Обобщённый информационный процесс. Неопределённости в данных. Данные и ИС.	Чтение до лекции рекомендованных источников (по содержанию лекции в рабочей программе) и формулирование вопросов для обсуждения ответов на лекции.
2.	<b>Случайные события.</b> Вероятность события. Сложение и умножение вероятностей.	
3.	<b>Последовательность испытаний.</b> Дискретная случайная величина. Числовые характеристики.	
4.	<b>Непрерывная случайная величина.</b> Распределение и плотность распределения вероятности. Объект и атрибут, образ объекта, выборка, зависимость переменных.	
5.	<b>Случайные процессы.</b> Стационарность, эргодичность процессов. Корреляционная функция.	Лекции начинаются с рассмотрения вопросов студентов. За корректные вопросы ставятся баллы. Умный человек отличается умением задавать адекватные вопросы. (!)
6.	<b>Математическая статистика.</b> Выборка. Описательная статистика. Проверка гипотез. Непараметрическая статистика. Гипотеза о средних.	
7.	<b>Корреляционный анализ. Регрессия.</b> Методы построения математических функций по данным.	
8.	<b>Инструменты Excel</b> для обработки и анализа данных. Statistica. SPSS. OLAP-системы.	
9.	<b>Big Data, Data Mining (DM).</b>	

	Перспективы и проблемы ДМ. Процесс обнаружения закономерности. Интеллектуальный анализ данных. Представление результатов.	Подготовка отчётов по практическим заданиям.
10.	<b>Временные ряды.</b> Их анализ. Сущность прогнозирования. Тренды и авторегрессия. Визуализация данных.	

### Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы и интернет-источников по соответствующей очередной теме лекций и практик.
2. Изучение лекционного материала по теме. Формулирование вопросов. Обязательное их озвучивание на занятиях.
3. Ведение письменных записей по решённым задачам с выделением не усвоенных мест. Число решённых задач должно быть  $\geq 5$ .
4. Формирование Excel-файлов как отчётов по практическим работам (с выделением цветом неусвоенных мест).
5. Все неусвоенные моменты студент может обсудить с преподавателем в ходе занятий и на еженедельных его консультациях.

Задачи решаются по учебнику, в котором всегда есть сценарии решения и ответы. Практические задания выполняются по Excel-шаблонам, предоставляемым преподавателем. Контроль и оценка исполнения самостоятельной работы студента осуществляется при проверке записей в тетради, Excel-файлов. При этом студент должен уметь пояснить любой термин, фрагмент текста и формул.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты текущего контроля с акцентом на индикаторы достижения компетенций (п. 1.2) учитываются в промежуточной аттестации. Перевод суммы текущих баллов в оценки осуществляется по шкале:  $\geq 61$  балла – зачёт,  $< 61$  балла – не зачтено. Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для удовлетворительной оценки, предоставляют для просмотра и вопросов преподавателя тетради с решёнными задачами (не менее 5 по каждой теме), Excel-файлы-отчёты по всем практическим заданиям (до 50 баллов). При правильных ответах на 3 произвольных вопроса преподавателя по содержанию представленного материала ставится до 30 баллов.

### 6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, согласованные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
-------	--------------------------------	---	---------------------	---------------------

1.	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	1.1. Определяет виды математических моделей для описания случайных данных. 1.2. Проводит подбор параметров математических моделей на основе аналитической и экспериментальной работы. 1.3. Выполняет программную реализацию математических алгоритмов анализа данных.	Решённые задачи из учебника, $\geq 5$ по каждой из 5 тем по теории вероятностей.  Excel-файлы с результатами выполнения 4-х практических работы по математической статистике.  Ответы на вопросы к зачёту.	Знает: математические модели теории вероятностей и математической статистики. Умеет: формировать программную реализацию методов вычисления статистических характеристик объекта.
2.	ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	7.1. Решает прикладные задачи использованием методов и инструментов анализа данных.  7.2. Проектирует аналитическую часть информационных и автоматизированных систем с использованием математических моделей, методов и средств обработки данных в соответствии с техзаданием.		Знает: методы математической статистики обработки данных.  Умеет: встраивать в проекты ИС и АИС инструменты поддержки анализа данных.
3.	ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности			

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

- Соколов, Г. А. Основы теории вероятностей : учебник / Г. А. Соколов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 340 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006728-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1008004> (дата обращения: 02.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
- Соколов, Г. А. Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006729-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405699> (дата обращения: 02.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2. Дополнительная литература

- Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова

М.В. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (Бакалавриат и магистратура)  
(П)ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL:  
<https://znanium.com/catalog/product/548242> (дата обращения: 02.05.2020). – Режим  
доступа: по подписке.

2. Чубукова, И. А. Data Mining : учебное пособие / И. А. Чубукова. — 2-е изд. — Москва :  
ИНТУИТ, 2016. — 470 с. — ISBN 978-5-94774-819-2. — Текст : электронный // Лань :  
электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100582> (дата  
обращения: 02.05.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных : учебное пособие /  
В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. — Москва : Московский технический  
университет связи и информатики, 2018. — 47 с. — ISBN 2227-8397. — Текст :  
электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:  
<http://www.iprbookshop.ru/81324.html> (дата обращения: 02.05.2020). — Режим доступа: для  
авторизир. пользователей.

4. Федин, Ф. О. Анализ данных. Часть 2. Инструменты Data Mining : учебное пособие / Ф.  
О. Федин, Ф. Ф. Федин. — Москва : Московский городской педагогический университет,  
2012. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная  
система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html> (дата  
обращения: 02.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользовател

5. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учеб. пособие для  
студентов вузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: ВШ,  
2002. - 448 с.

6. Боровков А. А. Математическая статистика: Оценка параметров. Проверка гипотез:  
учебное пособие / А. А. Боровков – М.: Наука, 1984. - 472 с.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. Большие данные – Википедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (25 05 20).
2. Data mining - Википедия. - URL: [https://ru.wikipedia.org/Data mining](https://ru.wikipedia.org/Data%20mining) (25 05 20).
3. Data Mining – технология добычи данных. - URL: <http://bourabai.ru/tpoi/datamining.htm> (25 05 20).
4. Data Mining – технология добычи данных URL: <http://bourabai.ru/tpoi/datamining.htm>(25 05 20).
5. Решатель. – URL: <http://reshatel.org/reshenie-zadach/reshenie-zadach-po-matematicheskoy-statistike/>  
(25 05 20).

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Cambridge University Press. URL: <https://www.cambridge.org/core>.
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL:  
<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>.
3. Orbit Intelligence. URL: <https://www.orbit.com>.
4. ProQuest Dissertations & Theses Global. URL: <https://search.proquest.com/index>
5. Журналы издательства SAGE Publication. URL: <https://journals.sagepub.com>.
6. Журналы издательства Wiley. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com>.
7. Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection. URL:  
[https://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_m  
ode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=.](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=)
8. Электронная библиотека Grebennikon. URL: <https://grebennikon.ru/>.
9. Видеотека «Решение». URL: <https://eduvideo.online/>.
10. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.  
Национальная электронная бмбблиотека. URL: <https://rusneb.ru>.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам.

– ***Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:***

Microsoft Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams, Антивирус Касперского.

– ***Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:***

Microsoft Internet Explorer, Google, Файловый менеджер (FAR Manager), Архиватор (7-Zip), Acrobat Reader, Yandex Disk.

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения лекций необходимо проецирование презентаций и файлов на широкоформатный экран. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к Интернету и доступом в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
БАЗЫ ДАННЫХ**

для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная



Моор П.К. Базы данных. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль: «Разработка информационных систем бизнеса», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины на сайте ТюмГУ: Базы данных [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## 1. Пояснительная записка

### Цель изучения дисциплины.

Дисциплина «Базы данных» имеет целью обучить студентов принципам хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах, показать им, что концепция баз данных стала определяющим фактором при создании эффективных систем автоматизированной обработки информации.

Дисциплина является продолжением изучения информатики, методов программирования, основ вычислительной техники, объектно-ориентированного и визуального программирования, теории информационных систем. Знания и практические навыки, полученные в курсе «Базы данных» используются в дальнейшем при разработке курсовых и дипломных работ.

### Задачи дисциплины:

1. Формирование у студентов знаний в теории баз данных;
2. Формирование у студентов представлений о системах управления базами данных (СУБД);
3. Формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки баз данных;
4. Формирование у студентов знаний, умений и навыков разработки приложений баз данных, необходимых для практического использования в профессиональной деятельности;

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1, базовая часть.

В рамках изучения дисциплины происходит формирование у студентов умений и навыков в области разработки баз данных и приложений для работы с базами данных.

Изучение дисциплины направлено на формировании у студентов компетенций, необходимых для успешного освоения ряда профессионально направленных дисциплин ОП (междисциплинарные связи описаны в таблице 1), подготовке ВКР и будущей профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины студенты должны обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, приобретенными при изучении дисциплины «Информатика и программирование».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;		Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и		Знает: методику решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;		Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-4: способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;		Знает: стандарты, нормы, методы разработки технической документации. Умеет: разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности		Знает: средства и методы концептуального, функционального и логического проектирование систем, методы разработки структур данных, платформы и инструментальные средства; Умеет: разрабатывать базы данных и приложения баз данных, проектировать систем среднего и крупного масштаба и сложности;

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			3	4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		128	64	64
Лекции		48	32	16
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		80	32	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		160	80	80
Вид промежуточной аттестации			Зачет	Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует

уровень практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теоретические основы построения и эксплуатации баз данных	20	4		6	0
2.	Архитектура СУБД	36	8		6	0
3.	Моделирование баз данных	54	10		14	0
4.	Язык баз данных SQL	46	10		18	0
5.	Проектирование баз данных	56	8		18	0
6.	Проектирование приложений баз данных	76	8		18	0
	Итого (часов)	288	48		64	2

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

###### Темы лекций

###### 1. Теоретические основы построения и эксплуатации баз данных

Этапы развития информационных систем. Понятие базы данных. Файловые системы и системы с базами данных. Компоненты СУБД. Распределение обязанностей в системах с базами данных.

Модели данных. Классификация моделей баз данных. Иерархическая, сетевая, реляционная, бинарная, семантическая модели данных

###### 2. Архитектура СУБД

Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC. Внешний уровень. Концептуальный уровень. Внутренний уровень. Схема обработки запросов.

Жизненный цикл приложения баз данных. Этапы жизненного цикла приложения БД. Обзор процедуры проектирования БД. Проектирование приложений. Выбор СУБД. Администрирование.

Метаданные. Ограничения целостности. Ссылочная целостность. Механизм транзакций. Управление доступом.

###### 3. Моделирование баз данных

Реляционная модель баз данных. Математические основы построения реляционных СУБД. История реляционной модели. Терминология. Математические отношения. Реляционные ключи. Реляционная целостность.

Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры: проекция, выборка, декартово произведение, разность, операции соединения. Реляционное исчисление. Представления.

Методология моделирования БД на основе нормализации. Нормализация. Цель нормализации. Избыточность и аномалии. Функциональные зависимости. Процесс нормализации. Нормальные формы 1НФ, 2НФ, 3НФ.

Методология ER моделирования БД. Методология концептуального, логического и физического проектирования БД. Методология ER-моделирования («сущность-связь»). Сущности, атрибуты, связи. Этапы построения ER-модели.

#### 4. Язык баз данных SQL

Введение в SQL. Синтаксис SQL-операторов. Операторы манипулирования данными: выборка, сортировка. Операторы манипулирования данными: группировка, отбор сгруппированных данных. Операторы обновления, добавления и удаления данных.

Создание баз данных. Операторы создания и удаления таблиц. Средства поддержки целостности данных. Представления. Управление доступом. SQL-операторы в прикладных программах.

#### 5. Проектирование баз данных

Microsoft Management Studio. Интерфейс. Создание базы данных, диаграммы и представлений.

Хранимые процедуры. Управление транзакциями. Технология и модели архитектуры клиент-сервер.

#### 6. Проектирование приложений баз данных

Разработка приложений баз данных на языке C#. Подключение БД. Компоненты для работы с базами данных Binding Source, DataSet, DataGridView, TableAdapter, BindingNavigator. Разработка форм с связанными таблицами.

Использование в C# операторов Select, Insert, Update и Delete.

Технология оперативной обработки транзакции (OLTP-технология).

OLAP-кубы. Этапы построения OLAP-системы. Информационно-аналитические системы на базе OLAP-технологий. Применение OLAP-технологий.

Объектно-ориентированные СУБД. Объектно-ориентированный подход в системах управления данными. Введение в технологию Entity Framework.

### Темы лабораторных занятий (0 – 3 балла за работу)

#### 1 семестр

1.	Индивидуальные задания. Распределение индивидуальных заданий (ИЗ). Обсуждение предметных областей и функционала приложений. Формулировка упрощенной модели.
2.	MS Access (1) Разработка для упрощенной модели таблиц, схемы и подстановок.
3.	MS Access (2) Разработка запросов
4.	MS Access (3) Разработка запросов
5.	MS Access (4) Разработка форм
6.	MS Access (5) Разработка отчетов, макросов и кнопочной формы
7.	Предметная область (1) По индивидуальному заданию: описание предметной области, первичных документов, бизнес – правил и функций приложения
8.	Предметная область (2) По индивидуальному заданию: публичная защита предметной области, первичных документов, бизнес – правил и функций приложения
9.	Реляционная алгебра Выполнение задания на разработку операций реляционной алгебры для набора отношений
10.	Моделирование БД (1)

	По индивидуальному заданию. Построение отношения для ИЗ, определение потенциальных и первичного ключа, приведение к 1НФ.
11.	Моделирование БД (2) По индивидуальному заданию. Приведение отношения ИЗ к формам 2НФ и 3НФ, проверка выполнения требований НФБК
12.	Моделирование БД (3) По индивидуальному заданию. Разработка модели БД для ИЗ средствами ER-моделирования. Представление модели в виде диаграммы IDFX1.
13.	Моделирование БД (4) По индивидуальному заданию. Публичная защита разработанных моделей.
14.	Контрольная работа 1 Построение модели БД на основе процесса нормализации отношений
15.	Контрольная работа 2 Построение модели БД средствами ER моделирования
16.	Microsoft Management Studio (1) Интерфейс. Создание базы данных для учебного примера. Создание диаграммы и представлений.

## 2 семестр

1.	Язык баз данных SQL (1) Операторы манипулирования данными: выборка, сортировка
2.	Язык баз данных SQL (2) Операторы манипулирования данными: группировка, отбор сгруппированных данных. Оператор объединения, пересечения и разности
3.	Язык баз данных SQL (3) Операторы обновления, добавления и удаления данных.
4.	Язык баз данных SQL (4) Контрольная работа № 1.
5.	Язык баз данных SQL (5) Контрольная работа №2 (с проверкой правильности в СУБД)
6.	Язык баз данных SQL (6) Создание баз данных. Операторы создания и удаления таблиц. Средства поддержки целостности данных. Представления.
7.	Создание БД (1) По индивидуальному заданию. Разработка базы данных, создание таблиц, диаграммы. Создание представлений и хранимых процедур
8.	Создание приложения БД (1) По индивидуальному заданию. Разработка макета приложения.
9.	Создание приложения БД (2) По индивидуальному заданию. Подключение БД. Компоненты для работы с базами данных Binding Source, DataSet, DataGridView, TableAdapter, BindingNavigator..
10.	Создание приложения БД (3) По индивидуальному заданию. Разработка форм для работы с таблицами, не имеющими внешних ключей. Разработка формы для работы с таблицами, имеющими внешние ключи Разработка формы «с подчиненной».
11.	Создание приложения БД (5) По индивидуальному заданию. Создание базы данных скриптами языка SQL.
12.	Создание приложения БД (6) По индивидуальному заданию. Использование операторов Select, Insert, Update и Delete.

13.	Создание приложения БД (8) По индивидуальному заданию. Разработка форм для отображения агрегированной информации.
14.	Отчет Создание раздела отчета «Описание приложения»
15.	Защита результатов (1) Публичная защита результатов индивидуальной работы
16.	Защита результатов (2) Публичная защита результатов индивидуальной работы

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Теоретические основы построения и эксплуатации баз данных	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
2.	Архитектура СУБД	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
3.	Моделирование баз данных	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам, выполнение индивидуального задания.
4.	Язык баз данных SQL	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам, выполнение индивидуального задания.
5.	Проектирование баз данных	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам, выполнение индивидуального задания.
6.	Проектирование приложений баз данных	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам, выполнение индивидуального задания.

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Выполнение лабораторных работ и домашних заданий.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

#### Вопросы к зачету:

1. Понятие базы данных. Файловые системы и системы с базами данных.



2. Компоненты СУБД. Распределение обязанностей в системах с базами данных.
3. Модели данных. Сущности и связи.
4. Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC.
5. Реляционная модель. Математические отношения.
6. Реляционные ключи. Реляционная целостность.
7. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление. Представления.
8. Методологии концептуального, логического и физического проектирования БД.
9. Задачи и этапы проектирования баз данных. Нормализация отношений. Избыточность и аномалии. Функциональные зависимости.
10. Нормальные формы 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, нормальные формы более высокого порядка.
11. Способы хранения информации в базах данных.
12. Общие принципы построения СУБД. Классификация СУБД.
13. Жизненный цикл приложения баз данных. Этапы жизненного цикла.
14. Метаданные. Ссылочная целостность. Механизм транзакций.
15. Серверы баз данных. Технология и модели архитектуры клиент/сервер.
16. Язык SQL. Операторы определения данных.
17. Язык SQL. Операторы манипулирования данными: выборка, сортировка, группирование, обновление данных.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Понятие базы данных. Файловые системы и системы с базами данных.
2. Компоненты СУБД. Распределение обязанностей в системах с базами данных.
3. Модели данных. Сущности и связи.
4. Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC.
5. Реляционная модель. Математические отношения.
6. Реляционные ключи. Реляционная целостность.
7. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление. Представления.
8. Методологии концептуального, логического и физического проектирования БД.
9. Задачи и этапы проектирования баз данных. Нормализация отношений. Избыточность и аномалии. Функциональные зависимости.
10. Нормальные формы 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, нормальные формы более высокого порядка.
11. Способы хранения информации в базах данных.
12. Общие принципы построения СУБД. Классификация СУБД.
13. Жизненный цикл приложения баз данных. Этапы жизненного цикла.
14. Процедура проектирования БД.
15. Метаданные. Ссылочная целостность. Механизм транзакций.
16. Серверы баз данных. Технология и модели архитектуры клиент/сервер.
17. Язык SQL. Операторы определения данных.
18. Язык SQL. Операторы манипулирования данными: выборка, сортировка, группирование, обновление данных.
19. Язык SQL. Создание баз данных. Операторы создания и удаления таблиц.
20. Представления.
21. Хранимые процедуры
22. Интерфейс между клиентом и сервером.
23. Компоненты C# для работы с базами данных.
24. Защита данных. Управление транзакциями.

Зачет и экзамен проводится в виде ответа на теоретический вопрос и выполнения практической работы. Экзаменационный билет содержит 1 вопрос из списка примерных вопросов и 2 практических задания.

Пример задания:

**Теоретическая часть:**

## Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC.

**Практическая часть:****Задание 1**

Разработать реляционную модель базы данных "Учет успеваемости", предназначенной для автоматизации учета успеваемости студентов. Информация об успеваемости фиксируется в зачетной книжке (упрощенный вид):

Номер зачетной книжки		<b>НЗ</b>	2134
Фамилия ИО		<b>ФИО</b>	Иванов И.И.
Направление	код	<b>Кнапр</b>	122
	название	<b>Напр</b>	<b>ПИ</b>
Группа	код	<b>Кгр</b>	254
	название	<b>Гр</b>	ПИ-156-1

Семестр	Дисциплина		Часы	Преподаватель		Дата	Оценка	
	Код	Название		Код	ФИО		код	оценка
<b>Сем</b>	<b>КодД</b>	<b>Дисц</b>	<b>Часы</b>	<b>КодП</b>	<b>Преп</b>	<b>Дата</b>	<b>КО</b>	<b>О</b>
1	21	Информатика	160	24	Иванов	10.01.16	1	отлично
	31	Математика	120	45	Петров	16.01.16	2	хорошо
2	52	Базы данных	162	24	Иванов	21.06.16	4	зачтено

Используя процесс нормализации привести БД к НФБК. Дополнительные поля не использовать. После приведения к 1НФ указать все потенциальные ключи, выбрать первичный ключ.

Названия атрибутов выделены полужирным шрифтом.

Бизнес-правила:

- студент обучается по одному направлению, по направлению может обучаться несколько студентов;
- группа относится к направлению, на направлении может быть несколько групп;
- дисциплина характеризуется кодом, названием, часами, семестром, направлением (на котором она преподается). Дисциплина сдается студентом только один раз;
- за дисциплиной закрепляется преподаватель, преподаватель может быть закреплен за несколькими дисциплинами.

**Задание 2.**

В БД имеется 3 таблицы: St – студенты, Dis – дисциплины, Ex – экзамены. Имена полей заданы. Неудовлетворительные оценки в таблицу Ex не заносятся, пересдача экзаменов запрещена. Первичные ключи подчеркнуты. В таблице Ex столбцы KS и KD внешние ключи на таблицы St и Dis соответственно.

St			Dis		Ex				
Код студента	Фамилия	Группа	Код дисциплины	Дисциплина	Код экзамена	Код студента	Код дисциплины	Дата	Оценка
<u>KS</u>	F	G	<u>KD</u>	Dis	<u>KE</u>	KS	KD	D	P

Если требуется получить список студентов, то необходимо вывести код, фамилию, группу. Если требуется получить список дисциплин, то необходимо вывести код, название дисциплины

Построить запросы:

- Список групп и количество студентов в них;
- Список студентов, сдавшие ими экзамены и оценки. Упорядочить по фамилиям.
- Список студентов, которые сдавали экзамен с указанием количества сданных экзаменов и среднего балла. Упорядочить по группам, фамилиям студентов;
- Список студентов (код, фамилия, группа), которые не сдали ни одного экзамена. Список упорядочить по группам;
- Список студентов, с указанием среднего балла. Если студент не сдавал экзамены, средний балл должен быть равен 0;
- Список дисциплин с указанием количества студентов, которые сдали по данной дисциплине экзамен. Если по дисциплине не сдавались экзамены, она должна присутствовать в результирующей таблице (использовать внешнее соединение);
- Список студентов, сдавших не менее 4 экзаменов. Упорядочить по среднему баллу;
- Список студентов, сдавших не менее 4 экзаменов на «5»;
- Список дисциплин, которые сданы студентами только на «4» и «5»;
- Удалить из таблицы Dis дисциплины, по которым не было сдано ни одного экзамена;
- Добавить в таблицу St информацию о студенте «Петров» группа «П345» с кодом 123;
- Изменить у студента с кодом 333 группу на «П345»

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК - 2.1 Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК – 2.2 Создает информационное обеспечение баз данных ОПК-2.3 Выполняет обращение к базам данных с помощью языка запросов ОПК -2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	Теоретическая часть, Практическая часть	Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
2	ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	ОПК -3.1 Использует офисные приложения, поисковые системы, интернет-сервисы и электронные библиотеки в решении профессиональных задач ОПК -3.2 Использует программные среды для разработки программного обеспечения	Теоретическая часть, Практическая часть	Знает: методику решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. Умеет: решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований

	информационной безопасности;	ОПК - 3.3 Определяет виды информационных систем и их обеспечения для решения типовых профессиональных задач		информационной безопасности;
3	ОПК-4: способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-4.1 Разрабатывает модели процессов и систем с использованием методологий системного моделирования ОПК-4.2 Разрабатывает технические задания на создание программного обеспечения и информационных ресурсов ОПК-4.3 Использует стандарты системной и программной инженерии при решении задач	Теоретическая часть, Практическая часть	Знает: стандарты, нормы, методы разработки технической документации. Умеет: разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
4	ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов. ПК-1.2 Проектирует информационное обеспечение и базы данных ПК-1.3 Проектирует структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией. ПК-1.4 Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.	Теоретическая часть, Практическая часть	Знает: средства и методы концептуального, функционального и логического проектирования систем, методы разработки структур данных, платформы и инструментальные средства; Умеет: разрабатывать базы данных и приложения баз данных, проектировать систем среднего и крупного масштаба и сложности;

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Шустова Л. И., Тараканов О. В. Базы данных: Учебник / Шустова Л.И., Тараканов О.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010485-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/491069> (дата обращения: 25.05.2020)
2. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-516-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053934> (дата обращения: 25.05.2020)

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Дадян, Э. Г. Современные базы данных. Основы. Часть 1: Учебное пособие / Дадян Э.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 88 с.ISBN 978-5-16-106526-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959289> (дата обращения: 25.05.2020)
2. Дадян Э. Г. Современные базы данных. Часть 2: практические задания: Учебно-методическое пособие / Дадян Э.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 68 с.: 60х90 1/16 ISBN 978-5-16-106525-9 (online) - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959288> (дата обращения: 25.05.2020)

### 7.3 Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
4. <http://znanium.com>
5. <https://docs.microsoft.com/>

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- документация и учебные ресурсы Майкрософт для разработчиков и технических специалистов. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/>
- межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

### Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Visual Studio,
- Microsoft Office,
- СУБД Microsoft SQL Server,
- Microsoft Management Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

- Apache OpenOffice: <https://www.openoffice.org/ru/>

## 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория с проектором; ПК с установленным ПО: MS Office; Microsoft Visual Studio. СУБД Microsoft SQL Server, Microsoft Management Studio

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

**Володина Т.Ю. Дискретная математика.** Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины Дискретная математика опубликована на сайте ТюмГУ: Дискретная математика [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>



## 1. Пояснительная записка

Дисциплина «Дискретная математика» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию логического мышления

Целью дисциплины «Дискретная математика» является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным разделам современной математики, необходимым для дальнейшего изучения компьютерных наук: понимания принципов проектирования баз данных, освоения методов конструирования, анализа и реализации алгоритмов при разработке, информационных систем.

Задачи изучения дисциплины: формирование у студентов базовых знаний об основных математических объектах и структурах, применяемых в области информационных технологий, способах представления этих объектов в компьютерных программах; освоение методов работы с указанными объектами; изучение алгоритмов решения типовых задач дискретной математики; обзор возможностей применения изученных моделей и методов к решению различных задач автоматизации процессов.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1, Базовая часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: Алгебра и математическая логика, Информатика и программирование.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-1: способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Знает: базовые сведения из теории множеств; основы комбинаторики; основные понятия теории графов; методы моделирования прикладных и информационных процессов с использованием изученных математических объектов и структур, Умеет: использовать изученные математические объекты и структуры для моделирования реальных объектов и процессов при решении профессиональных задач;
ОПК-7: способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	Знает: базовые алгоритмы работы с множествами и графами; Умеет: реализовать эти алгоритмы на языке программирования, выполнять исследования моделей и интерпретировать полученные результаты, применять базовые алгоритмы работы с дискретными структурами к решению задач автоматизации в различных областях; исследовать возможности применения алгоритмов дискретной оптимизации к решению прикладных задач;

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2 семестр
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

- 61 - 75 баллов - удовлетворительно;
- 76 - 90 баллов - хорошо;
- 91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы теории множеств.	18	4	4	0	0
2.	Отношения на множествах.	18	4	4	0	0
3.	Основы комбинаторики.	20	6	6		0
4.	Основы теории графов.	14	4	4		0
5.	Алгоритмы на графах. Обходы графов.	18	2	2		0
6.	Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших расстояниях.	22	6	6		0
7.	Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.	14	2	2		0
8.	Планарные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графа.	18	4	4		0
9.	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	144	32	32	0	2

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

###### Основы теории множеств.

Основные определения классической теории множеств. Способы задания множеств. Парадокс Рассела. Изоморфность множеств. Мощность конечного множества; обобщение на случай бесконечных множеств. Счетные и несчетные множества. Континуум. Операции над множествами. Теоретико-множественные преобразования. Реализация операций над множествами в языках программирования высокого уровня при различных способах представления множеств. Алгоритм построения бинарного кода Грея.

###### Практическое занятие 1.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:

способы задания множеств; мощность множества; формирование множеств, заданных различными способами, в компьютерных программах.

###### Пример практического задания 1:

1. Написать программу, которая формирует заданное числовое множество  $X$  с помощью указанного характеристического предиката или порождающей процедуры и выводит на экран элементы сформированного множества, а также мощность этого множества.
2. Написать программу, которая выводит все собственные подмножества заданного множества (предусмотреть возможность ввода элементов исходного множества

пользователем). Вывести все собственные подмножества множества  $X$ , сформированного в задании 1

### Практическое занятие 2.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:  
выполнение операций над множествами; теоретико-множественные преобразования; реализация операций над множествами в компьютерных программах; программная реализация построения бинарного кода Грея.

#### Пример практического задания 2:

1. Используя свойства операций над множествами и определение разности множеств, упростить выражения. Все преобразования должны быть выполнены на бумаге, оформлены в виде отчета и защищены в процессе собеседования с преподавателем (обоснован каждый шаг преобразования с указанием применения того или иного свойства).  $B \cap \overline{C} \cup \overline{B} \cap \overline{C} \cup B \cap C$
2. Написать программу, которая позволяет выполнить основные операции (объединение, пересечение, разность, дополнение до заданного универсума) над множествами, введенными пользователем, и вывести полученные результаты.

#### Контрольная работа 1

1.  $U=\{a,b,c,d\}$     $X=\{a,c\}$     $Y=\{a,b,d\}$     $Z=\{b,c\}$   
Найти а)  $X \cap \overline{Y}$ ,   в)  $X \cup Y$ ,   с)  $X \cup (Y \cup Z)$
2. Пусть  $A, B, C \subset U$ . Проиллюстрировать с помощью диаграмм Венна:  
 $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$   
 $A \cup (A \cap B) = A$
3. Доказать справедливость:  $A \cup (\overline{A} \cap B) = A \cup B$

### Отношения на множествах.

Декартово (прямое) произведение множеств. Бинарные и многоместные отношения между множествами. Представление отношений булевыми матрицами. Свойства отношений. Замыкание отношения относительно свойства. Построение транзитивного замыкания с помощью алгоритма Уоршалла. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Алгоритм построения разбиения множества на классы эквивалентности. Отношения порядка. Алгоритм топологической сортировки.

### Практическое занятие 3.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:  
представление бинарных отношений различными способами; реализация отношений в компьютерных программах (перечислением пар и булевыми матрицами); изучение свойств заданных отношений.

#### Пример практического задания 3:

1. Заданное отношение представить двумя способами:  $X = \{ "aba", "aa", "a", "b" \}$ , отношение  $R$  задано условием:  $(x, y) \in R \Leftrightarrow$  строка  $x$  содержится в строке  $y$ .
  - множеством пар элементов множества  $X$  (в тех случаях, где это не сделано);
  - булевой матрицей.
2. Написать программу, которая для заданного множества и отношения на этом множестве, определенного множеством пар элементов, реализует представление данного отношения булевой матрицей.

#### Практическое занятие 4.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам: изучение свойств заданных отношений; программная реализация алгоритма Уоршалла; построение классов эквивалентности; программная реализация алгоритма топологической сортировки.

##### Пример практического задания 4:

Установить, является ли каждое из перечисленных ниже отношений  $R$ , заданных на множестве  $X$ , отношением эквивалентности. В процессе анализа выполнить проверку всех свойств, которыми должно обладать отношение эквивалентности. Для каждого отношения эквивалентности построить классы эквивалентности. Все рассуждения представить в отчете.  $X$  – множество всех подмножеств множества  $A = \{y, z, t, w\}$ , отношение  $R$  задано условием:  $(x_1, x_2) \in R$ , если  $x_1$  и  $x_2$  содержат одинаковое число элементов.

##### Контрольная работа 2

1. Декартово произведение множеств  $B$ ,  $C$  и  $D$  (определение).
2. Пусть  $A = \{0, 1, 2\}$ ,  $C = \{a, b\}$ ,  $R = \{(0, b), (1, a), (2, b)\} \subset A \times C$ . Найдите  $\bar{R}$  (дополнение  $R$ ).
3. Рефлексивность и антирефлексивность бинарного отношения на множестве (определения). Особенность матриц рефлексивного и антирефлексивного отношений.
4. Фактор-множество (определение).

#### Основы комбинаторики.

Понятие о комбинаторных задачах, их роль в оценке размерности вычислительных задач и сложности алгоритмов. Правила суммы и произведения. Основные комбинаторные конфигурации (перестановки, размещения и сочетания без повторений и с повторениями). Примеры. Число разбиений множества. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов, эффективный способ их вычисления. Формула включений и исключений, ее применение при решении комбинаторных задач. Дополнительные сведения о перестановках. Транспозиции; теорема о представлении произвольной перестановки в виде суперпозиции транспозиций соседних элементов; применение этой теоремы в обосновании алгоритмов сортировки. Алгоритм сортировки методом пузырька.

#### Практическое занятие 5.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам: вычисление числа комбинаций, удовлетворяющих заданным условиям; программная реализация вычисления числа основных комбинаторных конфигураций.

##### Пример практического задания 5:

1. Список экзаменационных вопросов состоит из 19 вопросов. Из них нужно составить экзаменационные билеты, причем в каждом билете – ровно два вопроса. Сколько билетов можно составить?
2. Имеется квадратная матрица размером  $10 \times 10$ . Выбираются 10 элементов из нее так, чтобы никакие два из них не принадлежали одной линии; сколько таких наборов по 10 элементов можно составить?
3. Сколько различных слов, состоящих не менее, чем из 9 букв, можно образовать, используя буквы слова «территория»? Сколько из них начинаются с буквы «т»? Под словом в данном случае следует понимать любую последовательность букв.
4. Написать программу, реализующую вычисление числа основных комбинаторных конфигураций (перестановок, размещений, сочетаний с повторениями и без повторений). Продумать наиболее эффективные способы организации вычислений.

### Практическое занятие 6.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:

вычисление числа комбинаций, удовлетворяющих заданным условиям; бином Ньютона; программная реализация эффективного вычисления биномиальных коэффициентов; применение формулы включений и исключений к решению комбинаторных задач.

#### Пример практического задания 6:

1. Решение рекуррентного соотношения при заданных начальных членах  $a_{n+1} - 5a_n + 6a_{n-1} = 0$  при  $a_1 = 1$ ,  $a_2 = -7$  будет иметь вид?
2. Каждый учащийся школы изучает хотя бы один иностранный язык. Сколько учащихся в школе, если известно, что английский язык изучают 36 учащихся, французский – 23, немецкий – 13, английский и французский – 6, английский и немецкий – 11, французский и немецкий – 4, все 3 языка – 1?
3. Написать программу, реализующую вычисление числа сочетаний без повторений на основе рекуррентной формулы (использовать свойство 2 биномиальных коэффициентов).
4. В выражении  $(x+2y)^{10}$  найти коэффициент при  $x^6 y^4$ .

### Практическое занятие 7.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:

вычисление числа комбинаций, удовлетворяющих заданным условиям; бином Ньютона; программная реализация эффективного вычисления биномиальных коэффициентов; применение формулы включений и исключений к решению комбинаторных задач; программная реализация алгоритма сортировки методом пузырька.

#### Пример практического задания 7:

1. Написать программу, реализующую сортировку методом пузырька.
2. Выполнить тестирование программы.

### Контрольная работа 3

1. Правило произведения.
2. Размещения с повторениями (определение). Число размещений с повторениями.
3. Продолжить равенство:  $\sum_{m=0}^n C_n^m =$
4. Биатлонист делает 5 выстрелов на рубеже. За каждую не закрытую мишень он получает штрафной круг. Сколько возможных комбинаций (закрытых/не закрытых мишеней) приводят к двум штрафным кругам?

### Основы теории графов.

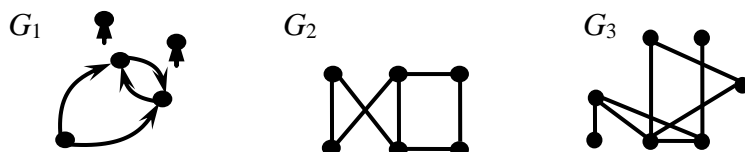
Обзор основных направлений применения теории графов в программировании. Примеры классических задач теории графов и их современные приложения. Базовые определения теории графов на языке теории множеств и их графическая интерпретация (графы, их элементы, смежность, инцидентность, изоморфизм графов). Способы представления графов в компьютерных программах. Маршруты, цепи, циклы, связность графов, компоненты связности. Точки сочленения, мосты и блоки; разрезы графов. Достижимость вершин/узлов графов; матрица достижимости. Длина маршрута, расстояние между вершинами. Метрики связных графов. Специальные виды графов. Орграфы и бинарные отношения. Достижимость и частичное упорядочение. Деревья (свободные, ориентированные, упорядоченные деревья), их свойства. Примеры применения деревьев в программировании и ИТ.

### Практическое занятие 8.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:  
представление заданных графов различными способами (матрица смежности, матрица инцидентностей, список смежности, список ребер/дуг); изоморфизм графов.

#### Пример практического задания 8:

1. Представить графы  $G_1$  и  $G_2$  четырьмя способами (матрицами смежности и инцидентностей, списками смежности и массивами дуг), предварительно обозначив их вершины и ребра произвольным образом. Графы выбрать в соответствии с номером своего варианта.
2. Найти диаметр, радиус, центры графа  $G_2$ .
3. Выяснить, изоморфны ли графы  $G_2$  и  $G_3$ .



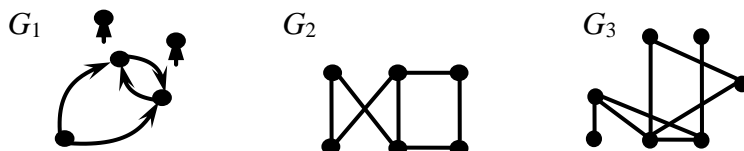
### Практическое занятие 9.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:

Достижимость вершин/узлов графов; матрица достижимости. Длина маршрута, расстояние между вершинами. Метрики связных графов. Специальные виды графов. Орграфы и бинарные отношения. Достижимость и частичное упорядочение.

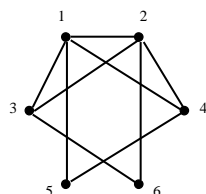
#### Пример практического задания 9:

1. Записать бинарное отношение, определяемое графом  $G_1$ . Перечислить свойства, которыми оно обладает.
2. Представить в геометрической и матричной формах  $G_1 \cup G_2$
3. С помощью матрицы смежности графа  $G_1$  найти его матрицы достижимости и контрдостижимости.



### Контрольная работа 4

1. Инцидентность вершин, ребер графа (определения). Привести пример.
2. Степень вершины графа (определение). Полустепени вершины (для орграфов).
3. Потроить матрицы смежности и инцидентности для заданного графа



### Алгоритмы на графах. Обходы графов.

Обходы графов. Алгоритмы обхода (поиска) в глубину и обхода (поиска) в ширину: описание алгоритмов, разбор протоколов работы алгоритмов на конкретных примерах. Получение (вручную) протоколов работы алгоритмов поиска в глубину заданных графов. Программная реализация алгоритмов поиска в глубину.

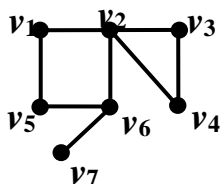
### Практическое занятие 10.

Решение задач и выполнение практических заданий по темам:

Получение (вручную) протоколов работы алгоритмов поиска в ширину для заданных графов. Программная реализация алгоритмов поиска в ширину.

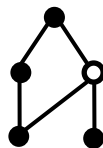
Пример практического задания 10:

1. Получить (вручную) протоколы работы алгоритмов поиска в глубину и поиска в ширину для данного графа. Описание основных шагов и полученные последовательности обхода вершин графа представить в отчете. Сопоставить результаты, полученные с помощью этих двух алгоритмов.
2. Написать программу, реализующую алгоритм поиска в глубину с помощью рекурсивной процедуры.



### Контрольная работа 5

1. Лес, дерево (определения). Ориентированное дерево (определение).
2. Составить протокол работы алгоритма обхода графа «в ширину», начиная с отмеченной вершины



### Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших расстояниях.

Длина пути в нагруженном графе. Алгоритмы решения задачи поиска кратчайшего пути в графе: алгоритм Флойда, алгоритм Дейкстры (описание алгоритмов, разбор протоколов работы алгоритмов на конкретных примерах). Остов графа, задача построения кратчайшего остова. Общая схема работы алгоритмов построения кратчайшего остова. Алгоритм Прима: описание алгоритма, разбор протокола работы алгоритма на конкретном примере.

### Практическое занятие 11.

Получение (вручную) протокола работы алгоритма Дейкстры для заданных графов.

Программная реализация алгоритма Дейкстры.

Пример практического задания 11:

1. Граф задан матрицей весов. Построить дерево кратчайших расстояний из 1 вершины.

	2		7	8		5	9
2		5	6	8	3	1	4
	5		3	1	4	2	7
7	6	3		1	9	4	5
8	8	1	1		9		7
	3	4	9	9		9	8
5	1	2	4		9		5
9	4	7	5	7	8	5	



2. Написать программу, реализующую алгоритм Дейкстры, для нахождения дерева кратчайших расстояний из заданной вершины. Результаты – вектор длин кратчайших путей и вектор самих кратчайших путей; пара вершин, которые должны быть соединены кратчайшим путем, вводится пользователем.

### Практическое занятие 12.

Получение (вручную) протокола работы алгоритма Флойда для заданных графов.

Программная реализация алгоритма Флойда.

#### Пример практического задания 12:

1. Для данного графа  $G$ , заданного матрицей весов.
  - получить (вручную) протокол работы алгоритма Флойда (результаты – матрица длин кратчайших путей и матрица самих кратчайших путей);
  - по полученной матрице кратчайших путей восстановить кратчайший путь, соединяющий вершины 2 и 6.

		1		2	3
			4	3	
1			2		8
	4	2		5	7
2	3		5		
3		8	7		

2. Написать программу, реализующую алгоритм Флойда (результаты – матрица длин кратчайших путей и матрица самих кратчайших путей), а также восстановление кратчайшего пути, соединяющего две заданные вершины.

### Практическое занятие 13.

Получение (вручную) протокола работы алгоритма Прима для заданного графа.

Программная реализация алгоритма Прима, для построения минимального покрывающего остова.

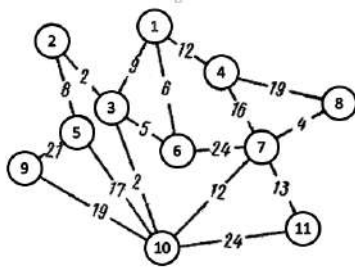
#### Пример практического задания 13:

3. Для данного графа  $G$ , заданного матрицей весов.
  - получить (вручную) протокол работы алгоритма Прима для построения минимального покрывающего остова;
4. Написать программу, реализующую алгоритм Прима (результат – множество ребер кратчайшего остова).

	2		7	8		5	9
2		5	6	8	3	1	4
	5		3	1	4	2	7
7	6	3		1	9	4	5
8	8	1	1		9		7
	3	4	9	9		9	8
5	1	2	4		9		5
9	4	7	5	7	8	5	

### Контрольная работа 6

1. Опишите проблему Штейнера.
2. Найти минимальный покрывающий остов по методу Прима для заданного графа.
3. Построить для заданного графа дерево кратчайших расстояний методом Дейкстры.



### Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.

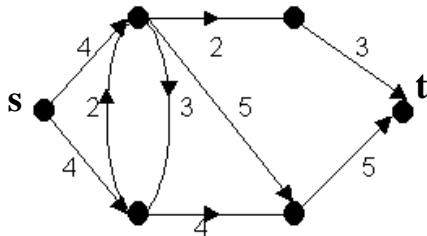
Сеть, поток в сети. Величина потока, максимальный поток (определение). Задача о максимальном потоке, ее прикладные интерпретации. Алгоритм нахождения максимального потока: описание алгоритма, разбор протокола работы алгоритма на конкретном примере.

### Практическое занятие 14.

Получение (вручную) протокола работы алгоритма построения максимального потока для заданной сети. Программная реализация алгоритма построения максимального потока.

#### Пример практического задания 14:

1. Для данной сети  $G$ 
  - получить (вручную) протокол работы алгоритма нахождения максимального потока (результат – матрица максимального потока);
  - показать, что полученный максимальный поток является полным, обозначить насыщенные дуги;
  - найти минимальный  $(s, t)$ -разрез сети.
  - Описание основных шагов, полученные результаты и их интерпретацию представить в отчете.
2. Написать программу, реализующую алгоритм нахождения максимального потока (результат – матрица максимального потока).



### Планарные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графа.

Эйлеровы и гамильтоновы графы. Решение задачи существования эйлерова цикла в графе (на примере классической задачи о кенигсбергских мостах). Задача коммивояжера. Планарность графа, примеры прикладных задач, связанных с проверкой графа на планарность. Критерий планарности графа, его применение к проверке заданного графа на планарность. Раскраска графа.

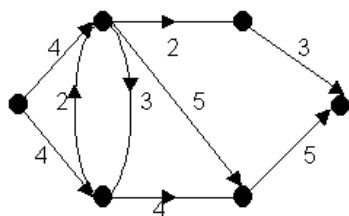
### Практическое занятие 15.

Выполнение практических заданий по теме «Планарные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы».

#### Пример практического задания 15:

Проверить на Эйлеровость и найти минимальное множество покрывающих цепей

- Графа  $K_5$ ;
- Графа, приведенного ниже.

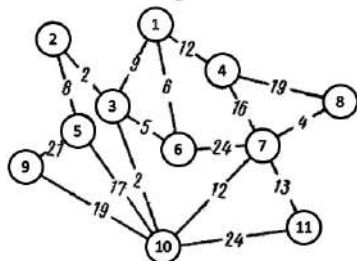


### Практическое занятие 16.

Выполнение практических заданий по теме «Раскраска графов». Итоговое занятие.

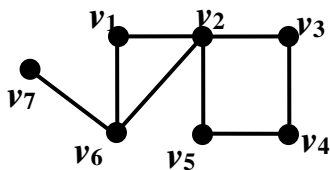
#### Пример практического задания 16:

Выполнить правильную раскраску заданного графа.



#### Контрольная работа 7

1. Доказать теорему Эйлера о плоских графах.
2. Какой граф называется Гамильтоновым. Привести пример.
3. Найти хроматическое число графа



### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Основы теории множеств.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
2	Отношения на множествах.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
3	Основы комбинаторики.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
4	Основы теории графов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
5	Алгоритмы на графах. Обходы графов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
6	Алгоритмы на графах. Задачи о кратчайших расстояниях.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
7	Потоки в сетях. Задача о максимальном потоке.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям
8	Планарные графы. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графа.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Выполнение всех обязательных практических заданий по всем изученным темам.
3. Изучение основной и дополнительной литературы.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен. Билет содержит 4 практических задания и 1 теоретический вопрос из списка экзаменационных вопросов.

#### Пример экзаменационного билета:

1. В трансконтинентальном самолете находится: 9 мальчиков, 5 американских детей, 9 взрослых мужчин, 7 иностранных мальчиков, 14 американцев, 6 американцев мужского пола и иностранок. Сколько всего людей находится в самолете?

2. Из основных законов алгебры множеств получите следующие результаты:  
 $A \setminus B = A \cap B$

3. Граф задан матрицей весов. Построить дерево кратчайших расстояний из 1 вершины.

	2	1	4	5	2
2		3	2	1	4
1	3		5	6	4
4	2	5		2	1
5	1	6	2		6
2	4	4	1	6	

4. Приведите пример двух различных рефлексивных отношений на множестве  $A = \{2, 5, 3, 4, 8, 1\}$ .

5. Понятие множества. Принадлежность элемента множеству. Конечные и бесконечные множества. Подмножества. Пустое множество.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент <sup>1</sup>	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-1: способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.		Теоретическая часть, Практическая часть	<i>Знает:</i> базовые сведения из теории множеств; основы комбинаторики; основные понятия теории графов; методы моделирования прикладных и информационных процессов с использованием изученных математических объектов и структур, <i>Умеет:</i> использовать изученные математические объекты и структуры для моделирования реальных объектов и процессов при решении профессиональных задач;
2.	ОПК-7: способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.		Теоретическая часть, Практическая часть	<i>Знает:</i> базовые алгоритмы работы с множествами и графами; <i>Умеет:</i> реализовать эти алгоритмы на языке программирования, выполнять исследования моделей и интерпретировать полученные результаты, применять базовые алгоритмы работы с дискретными структурами к решению задач автоматизации в различных областях; исследовать возможности применения алгоритмов дискретной оптимизации к решению прикладных задач;

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Соболева, Т.С. Дискретная математика. Углубленный курс: учебник / Т. С. Соболева: учебник/ Т. С. Соболева; А. В. Чечкин. – Москва: ООО «КУРС»; Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog/product/520541> (дата обращения: 25.05.2020).

<sup>1</sup> Компонент не предусмотрен.

2. Редькин, Н.П. Дискретная математика / Н. П. Редькин/ – Москва: Издательская фирма «Физико-математическая литература» (ФИЗМАТЛИТ), 2009. – Режим доступа : <http://znanium.com/go.php?id=208908> (дата обращения: 25.05.2020).

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хаггарти Р.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Техносфера, 2012.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html> — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 25.05.2020)
2. Судоплатов С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник/ Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91617.html> .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 25.05.2020)
3. Иванов, Б.Н. Дискретная математика: алгоритмы и программы : расширенный курс : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Прикладная математика и информатика»/ Б. Н. Иванов; – Москва: Известия, 2011. – 512 с.
4. Зайцева, С.С. Дискретная математика: учебное пособие/ С. С. Зайцева, А. Виноградова; Тюм. гос. ун-т. – Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2011. – 160 с.
5. Программное обеспечение Transcend Elite Software [Электронный ресурс]: видеокурсы/ Интернет-ун-т информ. технологий. – прогр. – [Москва]: INTUIT, 2011. - 1 эл. жестк. диск.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

1. <https://stepik.org/course/314/promo> - бесплатные он-лайн курсы.
2. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека (Москва).
4. <https://openedu.ru/> - национальная платформа открытого образования.

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

- проектор;
- установленное ПО: Visual Studio;
- установленное ПО: MS Office;
- платформа для электронного обучения *Microsoft Teams*.

## 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория с проектором; ПК с установленным ПО: MS Office; Visual Studio.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и

компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Бидуля Ю.В. Интеллектуальные информационные системы. Рабочая программа для обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Интеллектуальные информационные системы [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.



## 1. Пояснительная записка

Дисциплина изучается на четвертом курсе программы бакалавриата «Прикладная информатика».

Цель изучения дисциплины - освоение современных методов и средств анализа содержания информационных ресурсов, разработки прикладных систем как для их продвижения, так и повышения эффективности и применения в различных видах бизнеса.

Задачи изучения дисциплины:

получить представление о подходах и методах в области искусственного интеллекта, о способах применения интеллектуальных алгоритмов для решения прикладных задач, освоить принципы разработки интеллектуальных систем.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Анализ данных в информационных системах».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа)».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-3 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»	-----	Знает особенности задач для эффективного применения методов машинного обучения. Умеет применять на практике методы проектирования, разработки, построения и программной реализации составляющих интеллектуальных систем.
ОПК-6 «Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»		Знает современные методы и инструментальные средства анализа больших данных. Умеет подбирать и использовать современные инструменты для применения методов искусственного интеллекта в прикладных задачах.
ОПК-9 «Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками		Знает характеристики задач, решаемых с помощью интеллектуальных методов и алгоритмов. Владеет навыками моделирования баз знаний с применением технологий инженерии знаний.

проектной деятельности и в рамках проектных групп»		
ПК-3 «Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы»		Знает формы представления и обработки знаний в интеллектуальных системах. Умеет ориентироваться в современных подходах к применению интеллектуальных методов для решения бизнес-задач.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		8 семестр
<b>Общий объем зач. ед. час.</b>	4	4
	144	144
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	102	102
Лекции	24	24
Практические занятия	40	40
Лабораторные/практические занятия по подгруппам	-	-
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)		зачет

## 3. Система оценивания

Для текущего контроля применяется 70-балльная система оценивания. Баллы проставляются за выполнение лабораторных работ. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: 0-60 балл – «не зачтено», 61-70 – «зачтено. Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают зачет в период контрольной недели. Форма проведения зачета – вопросы по темам дисциплины. Продолжительность подготовки ответа - академический час.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактн ой работы
			Лекции	Практиче ские занятия	Лабораторные /практические занятия по подгруппам	
6 семестр						
1.	Основы искусственного интеллекта	8	1	0	0	0
2.	Модели представления знаний	10	2	4	0	0
3.	Компоненты экспертной системы	10	1	0	0	0
4.	Организация базы знаний	10	2	4	0	0
5.	Приобретение знаний, машинное обучение.	10	2	0	0	0
6.	Распознавание образов	10	2	0	0	0
7.	Формальные логические модели	12	2	6	0	0
8.	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	10	2	6	0	0
9.	Обработка текста как функция интеллектуальной ИС	10	2	0	0	0
10.	Вопросно-ответные системы	10	2	6	0	0
11.	Деревья решений и Data Mining	10	2	4	0	0
12.	Искусственные нейронные сети	10	2	6	0	0
13.	Генетические алгоритмы	10	1	0	0	0
14.	Кластерный анализ	10	1	4	0	0
	Итого (часов)	144	24	40		

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Основы искусственного интеллекта

Понятие искусственного интеллекта (ИИ). Исторический обзор исследований в области искусственного интеллекта. Понятие системы искусственного интеллекта (СИИ), основные

свойства. Характеристика задач, решаемых с помощью ИИ. Области применения и классификация систем искусственного интеллекта.

#### Тема 2. Модели представления знаний

Знания и данные в информационных системах. Модели представления знаний. Знания и данные. Семантические сети и фреймы как модели представления знаний. Продукционные системы. Назначение компонентов архитектуры. Конфликтное множество. Виды цепочки рассуждений.

#### Тема 3. Компоненты экспертной системы

Экспертные системы (ЭС). Составные части экспертной системы: база знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

#### Тема 4. Организация базы знаний

Декларативная и процедурная формы представления знаний. Основные этапы построения экспертных систем. Участники процесса создания ЭС: эксперты, инженеры по знаниям, конечные пользователи.

#### Тема 5. Приобретение знаний, машинное обучение.

Извлечение знаний из данных. Выбор методов и средств решения трудноформализуемых задач. Машинное обучение: supervised и unsupervised. Обучающие и тестовые выборки. Критерии классификации.

#### Тема 6. Распознавание образов

Формальная постановка проблемы. Методы классификации документов. Кластеризация текстовых коллекций. Наивный байесовский классификатор. Алгоритм классификации. Метод опорных векторов. Оценка эффективности классификации. Классификация с применением персептрона.

#### Тема 7. Формальные логические модели

Логика высказываний. Простые и составные высказывания. Тавтологии. Задача логического вывода. Методы. Силлогизмы. Проблема разрешимости. Логика предикатов. Виды предикатов. Виды переменных в логике предикатов. Дескрипционная логика. Область применения. Примеры формул.

#### Тема 8. Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика

Представление и обработка неопределенности. ЭС с нечеткой логикой и нечеткий вывод. Ситуационная модель представления знаний и вывода решений. Системы нечеткой логики. Лингвистические переменные, нечеткие множества. Виды систем нечеткой логики.

#### Тема 9. Обработка текста как функция интеллектуальной ИС

Этапы обработки текста. Морфологический анализ. Извлечение и моделирование смысла текста. Подходы и проблематика. Векторная модель текста. Виды термов. Определение сходства текстов. Примеры применения векторной модели текста.

#### Тема 10. Вопросно-ответные системы

Структура диалога. Информационно-поисковые системы. Интеллектуальные системы поддержки. База знаний вопросно-ответной системы. Функционал и подходы к реализации.

#### Тема 11. Деревья решений и Data Mining

Задачи интеллектуального анализа данных. Дерево решений. Алгоритмы для реализации деревьев решений: алгоритмы CART, IDE3. Индекс Джини (Gini), расчет индекса Джини для бинарного дерева. Механизм отсечения ветвей.

#### Тем 12. Искусственные нейронные сети

Машинное обучение. Нейронные сети: основные понятия и области применения. Обучение нейронной сети. Задача «исключающего ИЛИ». Вычислительные возможности нейронных сетей. Многослойные нейронные сети. Метод обратного распространения. Оптимизация структуры. Сети Кохонена. Модели конкурентного обучения.

#### Тем 13. Генетические алгоритмы

Хромосома, генотип и ген (примеры), функция приспособленности. Генетические операторы: мутации, скрещивание, селекция. Этапы генетического алгоритма. Примеры применения генетических алгоритмов. Эволюционный алгоритм.

#### Тем 14. Кластерный анализ

Изучение алгоритмов кластеризации. Кластеризация методом ближайшего соседа.

### **Планы практических занятий**

#### Практическая работа № 1. Компоненты экспертной системы

Формирование базы знаний в виде системы продукций. Применение прямого вывода в системе продукций. Разработка алгоритма и программная реализация.

#### Практическая работа № 2. Построение базы знаний предметной области.

Определение назначения ЭС и решаемых задач, структурное моделирование, выбор методов и алгоритмов. Приобретение знаний путем извлечения из экспертных данных.

#### Практическая работа № 3. Формальные логические модели

Экспертная система на дедуктивном выводе методом резолюций. Подготовка правил на базе логики высказываний. Разработка алгоритма и программная реализация.

#### Практическая работа № 4. Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика

Формирование функции принадлежности. Построение вывода решений на базе нечеткой логики. Разработка алгоритма и программная реализация.

#### Практическая работа № 5. Вопросно-ответная система

Построение слоя вопросов и ответов. Разработка алгоритма построения дерева диалогов.

#### Практическая работа № 6. Экспертная система на базе дерева решений

Формирование пространства признаков. Построения дерева решений с применением алгоритма ID3. Разработка алгоритма и программная реализация.

#### Практическая работа № 7. Классификатор на базе нейронной сети

Подготовка исходных данных в формате csv. Разметка обучающей выборки. Проектирование структуры двухслойного персептрона. Функции состояния и активации. Разработка алгоритма и программная реализация.

#### Практическая работа № 8. Кластерный анализ

Изучение алгоритмов кластеризации. Кластеризация методом ближайшего соседа.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ тем ы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Основы искусственного интеллекта	Изучение средств разработки интерфейса интеллектуальной экспертной системы.
2.	Модели представления знаний	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы.
3.	Компоненты экспертной системы	Изучение средств разработки интерфейса интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
4.	Организация базы знаний	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
5.	Приобретение знаний, машинное обучение.	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
6.	Распознавание образов	Изучение средств разработки интерфейса интеллектуальной экспертной системы.
7.	Формальные логические модели	Изучение алгоритма для вывода решения интеллектуальной экспертной системой. Подготовка к выполнению практического задания.
8.	Механизмы вывода в ЭС. Нечеткая логика	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
9.	Обработка текста как функция интеллектуальной ИС	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
10.	Вопросно-ответные системы	Изучение алгоритма для вывода решения интеллектуальной экспертной системой. Подготовка к выполнению практического задания.
11.	Деревья решений и Data Mining	Изучение алгоритма для вывода решения интеллектуальной экспертной системой. Подготовка к выполнению практического задания.
12.	Искусственные нейронные сети	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
13.	Генетические алгоритмы	Изучение алгоритма для вывода решения интеллектуальной экспертной системой.

14.	Кластерный анализ	Изучение средств разработки базы знаний интеллектуальной экспертной системы. Подготовка к выполнению практического задания.
-----	-------------------	--

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для лабораторных занятий.
4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на практических занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практической работы.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Технологии искусственного интеллекта. Понятие "искусственный интеллект". Задачи ИИ. Интеллектуальные информационные технологии. Системы ИИ. Признаки "интеллектуальности" системы.
2. Функции системы искусственного интеллекта. Компоненты архитектуры системы ИИ. Направления исследований ИИ.
3. Обработка текста как функция интеллектуальной ИС. Этапы обработки текста. Извлечение и моделирование смысла текста. Подходы и проблематика.
4. Знания в системах ИИ. Знания и данные. Модели представления знаний (классификация).
5. Семантические сети и фреймы как модели представления знаний.
6. Задача распознавания образов. Формальная постановка проблемы. Классификация объектов. Методы классификации документов.
7. Задача классификации. Наивный байесовский классификатор. Алгоритм и применение классификатора. Оценка эффективности классификации.
8. Экспертные системы. Компоненты ЭС. Применение. Классификация ЭС.
9. Этапы разработки экспертной системы. Участники разработки и их взаимодействие.
10. Вероятности в ЭС. Задачи диагностики. Байесовские сети доверия. Примеры.
11. Системы нечеткой логики. Нечеткая логика. Лингвистические переменные, нечеткие множества.
12. Виды систем нечеткой логики. Фаззификаторы и дефаззификаторы. Примеры применения нечеткой логики.
13. Нейросетевой подход в системах искусственного интеллекта. Область применения. Устройство нейронной сети. Этапы решения задачи.
14. Формальные логические системы. Логика высказываний. Простые и составные высказывания. Тавтологии.
15. Кластерный анализ. Алгоритмы и методы кластеризации.
16. Генетические и эволюционные алгоритмы. Характеристика задач. Механизмы и основные понятия.

17. Вопросно-ответные системы. Основные подходы в реализации. IBM Watson. Wolfram Alpha.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-3 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использует офисные приложения, поисковые системы, интернет-сервисы и электронные библиотеки в решении профессиональных задач;</li> <li>- Определяет виды информационных систем и их обеспечения для решения типовых профессиональных задач.</li> </ul>	Теоретический вопрос зачета	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
2.	ОПК-6 «Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектирует информационные и автоматизированные системы с использованием методологий и инструментария системного моделирования.</li> <li>- Использует логико-математические модели для решения задач вывода в автоматизированных системах.</li> </ul>	Вопросы практических работ	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».



3.	ОПК-9 «Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определяет потребности и требования заинтересованных сторон.</li> <li>- Проводит анализ заинтересованных сторон в больших проектах и программах проектов.</li> </ul>	Теоретический вопрос зачета	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
4.	ПК-3 «Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирает технологии и средства создания информационных систем.</li> <li>- Проектирует архитектуру информационно-й системы.</li> <li>- Планирует работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.</li> </ul>	Вопросы практических работ	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75376.html> (дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений: монография / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 130 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84054.html> (дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Цильковский, И. А. Методы анализа знаний и данных : конспект лекций / И. А. Цильковский, В. М. Волкова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 68 с. — ISBN 978-57782-1377-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45385.html> (дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. <http://machinelearning.ru/wiki/index.php> (дата обращения: 21.05.2020).

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

– Свободно распространяемое ПО:

- браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer);

– Лицензионное ПО:

- Microsoft Visual Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### **Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Моор П.К. Информатика и программирование. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль: «Разработка информационных систем бизнеса», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Информатика и программирование [электронный ресурс] / Режим доступа:  
<https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## 1. Пояснительная записка

**Цель изучения дисциплины** – сформировать у студентов информационную культуру, являющуюся неперенным атрибутом современного специалиста; создать необходимую базу, которая позволит использовать средства вычислительной техники и пакеты прикладных программ как в течение всего периода их обучения, так и в будущей профессиональной деятельности, дать основные знания в области программирования и разработки программных приложений на языке C#.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1, Базовая часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: школьный курс Информатики и ИКТ.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции <i>(при наличии паспорта компетенций)</i>	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;		Знает: современные информационные технологии и программные средства. Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-7: способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;		Знает: средства и методы разработки алгоритмов и программ. Умеет: разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;		Знает: средства и методы концептуального, функционального и логического проектирование систем. Умеет: проектировать систем среднего и крупного масштаба и сложности
ПК-4: выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.		Знает: методологию создания (модификации) и сопровождению ИС. Умеет: выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС,

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			1	2
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	9	5	4
	<b>час</b>	324	180	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		144	80	64
Лекции		48	32	16
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		96	48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		180	100	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение в информатику и программирование. Алгоритмы.	18	4		4	
2.	Введение в программирование на языке C#. Операции. Операторы.	22	4		4	
3.	Введение в объектно-ориентированное программирование. Методы в языке C#.	18	4		4	
4.	Массивы в языке C#. Списки.	22	4		6	
5.	Обработка текстовой информации в C#	22	4		6	
6.	Ввод и вывод в C#. Работа с файловой системой в C#.	22	4		6	
7.	Формы в C#. Разработка приложений Windows Form.	34	6		12	
8.	Технологии обработки текстовой информации	14	0		6	
9.	Технологии электронных таблиц. Технология работы в MS Excel.	16	0			
10.	Основы технологий баз данных. СУБД MS Access.	24	0		8	
11.	Разработка приложений Windows Form. Элементы DataTable и DataSet.	62	8		16	
12.	Объектно-ориентированное программирование на языке C#	40	12		8	
	Итого (часов)	324	48	0	96	2

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

### Темы лекций.

#### **Введение в информатику и программирование. Алгоритмы.**

Информация и ее свойства. Кодирование информации. Системы счисления.

Архитектура персональных компьютеров. Принцип запоминаемой программы. Понятие о машинном языке и языке Ассемблер.

Программное обеспечение компьютеров. Классификация. Системное программное обеспечение. Сервисное программное обеспечение. Операционные системы.

Основы защиты информации. Кодирование информации. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления.

Виды алгоритмов. Примеры алгоритмов. Алгоритмы линейные, циклические, итерационные. Алгоритмы обработки чисел (простые числа, делители, НОД, числа Фибоначчи). Циклические алгоритмы. Работа с массивами. Итерационные алгоритмы (решение уравнения, численное интегрирование).

#### **Введение в программирование на языке C#. Операции. Операторы.**

Обзор и классификация языков программирования. Технология Microsoft .NET Framework. Среда разработки Microsoft Visual Studio.

Язык программирования C#. Пространство имен.

Алфавит языка. Синтаксис. Организация памяти. Встроенные типы данных. Преобразования типов. Константы и переменные. Перечисления.

Организация ввода-вывода на консоль.

Выражения. Приоритет операций. Блоки. Область видимости переменных. Методы класса Math.

Операторы следования, перехода, ветвления.

Операторы цикла.

Обработка исключений.

#### **Введение в объектно-ориентированное программирование. Методы в языке C#.**

Понятия «класс», «объект», «интерфейс», «инкапсуляция», «наследование», «полиморфизм», «событие».

Методы: основные понятия. Параметры-значения, параметры-ссылки, параметры-массивы и выходные значения. Перегрузка методов. Рекурсивные методы.

#### **Массивы в языке C#. Списки.**

Понятие массива. Объявление массива и инициализация. Одномерные массивы.

Массивы и исключения. Массив как параметр метода.

Массив как объект. Методы и свойства массивов.

Многомерные массивы. Ступенчатые массивы.

Оператор foreach и его использование при работе с массивами.

Класс List. Конструкторы. Свойства. Методы. Примеры работы со списком.

#### **Обработка текстовой информации в C#**

Обработка символьной информации Char: методы и свойства.

Неизменяемые строки String. Методы и свойства.

Изменяемые строки StringBuilder. Методы и свойства. Примеры использования.

Регулярные выражения. Поиск в тексте по заданному шаблону. Редактирование текста.

#### **Ввод и вывод в C#. Работа с файловой системой в C#.**

Потоки. Байтовый поток. Символьный поток. Класс File. Двоичный поток. Перенаправление стандартных потоков.



Работа с каталогами. Абстрактный класс FileSystemInfo: свойства и методы. Класс Directory. Класс FileInfo.

### **Формы в C#. Разработка приложений Windows Form.**

Формы в C#: методы, свойства и события.

Элементы управления TextBox, RichTextBox, Button, CheckBox, RadioButton, GroupBox, NumericUpDown. Обработка событий и свойств. Окно сообщения MessageBox

Элементы управления DateTimePicker: свойства, формат даты.

Элементы управления ListBox, CheckedListBox, ComboBox: свойства, события.

Элемент управления DataGridView: свойства, события. Примеры использования DataGridView.

### **Технологии обработки текстовой информации**

Приложения для обработки текстовой информации. Текстовый процессор MS Word. Стили и шаблоны. Таблицы, сноски, списки. Вставка и редактирование объектов. Слияние документов.

### **Технологии электронных таблиц. Технология работы в MS Excel.**

Табличный процессор MS Excel. Технология работы в MS Excel. Функции. Деловая графика MS Excel.

Списки MS Excel. Сводные таблицы. Анализ «что-если».

### **Основы технологий баз данных. СУБД MS Access.**

Введение в базы данных. Реляционная модель баз данных. Поля, записи, таблицы и связи. Ключи. Целостность данных.

СУБД MS Access. Создание базы данных, таблиц. Схема данных. Подстановка.

СУБД MS Access. Запросы: запросы на выборку, перекрестные запросы. Группировка и итоги.

Формы и отчеты. Назначение и построение. Запросы на выполнение действий. Макросы.

### **Разработка приложений Windows Form. Элементы DataTable и DataSet.**

Пример разработки сложной формы для реализации обработки связанных данных (файловая система).

Элементы DataTable и DataSet: свойства, события и методы. Примеры использования. Запись и чтение данных их файлов xml.

Проектирование интерфейса: элементы MenuStrip, ToolStripM и TabControl. Примеры использования

### **Объектно-ориентированное программирование на языке C#**

Классы: основные понятия. Спецификаторы. Данные: переменные и константы. Методы. Свойства.

Классы: конструкторы, деструкторы, индексаторы. Операции класса.

Классы: события. иерархия классов. Наследование, полиморфизм и инкапсуляция.

Абстрактные классы и методы. Коллекции.

Интерфейсы. Объявление интерфейсов. Реализация интерфейсов. Делегаты. Использование реализации интерфейса. Интерфейсы в качестве параметров

Пример разработки класса Rational – класса рациональных чисел с определением основных операций над ними (сложение, умножение, вычитание и деление).

Свойства класса Rational. Конструкторы.

## Темы лабораторных работ

### 1 семестр

1.	<b>Модуль 1. Основы информатики</b> Средства и алгоритмы представления, хранения и обработки информации. Архитектура средств вычислительной техники Системы счисления.
2.	Технологии обработки текстовой информации (1) Основные приемы форматирования текста. Таблицы, сноски, списки. Вставка и редактирование объектов.
3.	Технологии обработки текстовой информации (2) Стили и шаблоны.
4.	Технологии электронных таблиц (1) Технология работы в MS Excel. Функции. Деловая графика MS Excel.
5.	Технологии электронных таблиц (2) Списки MS Excel. Сводные таблицы.
6.	Основы технологий баз данных Введение в базы данных. Реляционный модель баз данных. Понятия «первичный ключ» и «внешний ключ». Целостность данных. СУБД Microsoft Access Функциональные возможности систем управления базами данных (СУБД). СУБД MS Access. Создание базы данных, таблиц. Схема данных. Подстановка.
7.	СУБД Microsoft Access (1) СУБД MS Access. Запросы: выборка данных, перекрестные запросы, запросы на выполнение действий.
8.	СУБД Microsoft Access (2) Формы и отчеты. Назначение и построение. Кнопочные формы. Макросы.
9.	Алгоритмы (1) Алгоритмы линейные.
10.	Алгоритмы (2) Алгоритмы циклические.
11.	Алгоритмы (3) Алгоритмы для обработки одномерных массивов.
12.	Алгоритмы (4) Алгоритмы для обработки двумерных массивов.
13.	Алгоритмы(5) Алгоритмы итерационные.
14.	Введение в программирование на языке C# (1) Среда разработки Microsoft Visual Studio. Пространство имен. Алфавит языка. Синтаксис. Идентификаторы. Служебные слова. Литералы. Встроенные типы данных. Преобразования типов
15.	Введение в программирование на языке C# (2) Константы и переменные. Перечисления. Организация ввода-вывода на консоль.
16.	Введение в программирование на языке C# (3) Организация ввода-вывода на консоль.
17.	Операции и операторы в языке C# (1) Выражения. Приоритет операций. Блоки. Область видимости переменных. Операторы следования, перехода, ветвления.
18.	Операции и операторы в языке C# (2) Операторы цикла.

19.	Операции и операторы в языке C# (3) Обработка исключений.
20.	Методы в языке C# (1) Методы: основные понятия. Параметры-значения, параметры-ссылки
21.	Методы в языке C# (2) Параметры-массивы и выходные значения.
22.	Методы в языке C# (3) Перегрузка методов. Рекурсивные методы.
23.	Массивы в языке C# (1) Понятие массива. Объявление массива и инициализация. Одномерные массивы. Массивы и исключения. Массив как параметр метода.
24.	Массивы в языке C# (2) Массив как объект. Методы и свойства массивов.

## 2 семестр

1.	Массивы в языке C# (3) Многомерные массивы. Ступенчатые массивы. Оператор foreach и его использование при работе с массивами.
2.	Обработка текстовой информации в C# (1) Обработка символьной информации Char: методы и свойства.
3.	Обработка текстовой информации в C# (2) Неизменяемые строки String. Методы и свойства.
4.	Обработка текстовой информации в C# (3) Изменяемые строки StringBuilder. Методы и свойства. Примеры использования.
5.	Регулярные выражения в C# Обработка текстовой информации в C# с помощью регулярных выражений. Эффективный поиск в тексте по заданному шаблону. Редактирование текста.
6.	Ввод и вывод в C# (1) Потоки. Байтовый поток
7.	Ввод и вывод в C# (2) Символьный поток
8.	Ввод и вывод в C# (3) Класс File
9.	Ввод и вывод в C# (4) Двоичный поток. Перенаправление стандартных потоков.
10.	Работа с файловой системой в C#. Работа с каталогами. Абстрактный класс FileSystemInfo: свойства и методы. Класс DirectoryInfo. Класс FileInfo.
11.	Формы в C# Методы, свойства и события. Элементы управления TextBox, RichTextBox, Button, CheckBox, RadioButton, GroupBox, NumericUpDown. Обработка событий и свойств. Окно сообщения MessageBox.
12.	Разработка приложений Windows Form (1). Элементы управления DateTimePicker: свойства, формат даты. Элементы управления ListBox, CheckedListBox, ComboBox: свойства, события.
13.	Разработка приложений Windows Form (2). Элемент управления DataGridView: свойства, события.
14.	Разработка приложений Windows Form (3). Программное определение элемента управления DataGridView
15.	Разработка приложений Windows Form (4). Разработка сложной формы для реализации обработки связанных данных (файловая система)

16.	Разработка приложений Windows Form (5). Элементы DataTable и DataSet: свойства, события и методы. Примеры использования. Запись и чтение данных их файлов xml.
17.	Разработка приложений Windows Form (6). Проектирование интерфейса: элементы MenuStrip, ToolStripM
18.	Разработка приложений Windows Form (7). Проектирование интерфейса: элемент TabControl.
19.	Объектно-ориентированное программирование на языке C# (1). Классы: основные понятия. Спецификаторы. Классы: конструкторы, деструкторы
20.	Объектно-ориентированное программирование на языке C# (2). Методы. Свойства
21.	Объектно-ориентированное программирование на языке C# (3). Классы: индексаторы. Операции класса.
22.	Пример разработки класса (1) Пример разработки класса Rational. Свойства класса Rational. Конструкторы
23.	Пример разработки класса (2) Пример разработки класса Rational – определение основных операций над ними (сложение, умножение, вычитание и деление) и методов.
24.	Пример разработки класса (3) Пример разработки класса геометрические фигуры (квадрат, прямоугольник, окружность).

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение в информатику и программирование. Алгоритмы.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
2.	Введение в программирование на языке C#. Операции. Операторы.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
3.	Введение в объектно-ориентированное программирование. Методы в языке C#.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
4.	Массивы в языке C#. Списки.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
5.	Ввод и вывод в C#. Работа с файловой системой в C#.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
6.	Обработка текстовой информации в C#	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
7.	Формы в C#. Разработка приложений Windows Form.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам

8.	Технологии обработки текстовой информации	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
9.	Технологии электронных таблиц. Технология работы в MS Excel.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
10.	Основы технологий баз данных. СУБД MS Access.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
11.	Разработка приложений Windows Form. Элементы DataTable и DataSet.	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам
12.	Объектно-ориентированное программирование на языке C#	Изучение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Выполнение лабораторных работ и домашних заданий.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

#### **Вопросы к зачету:**

1. Информация и ее свойства. Кодирование информации. Двоичная система счисления.
2. Алгоритмы. Виды алгоритмов.
3. Язык программирования C#. Пространство имен. Основные конструкции языка C#.
4. Типы данных. Встроенные типы данных. Преобразования типов. Константы и переменные. Перечисления. Консоль: организация ввода-вывода.
5. Операции в языке C#. Приоритет. Выражения.
6. Операторы. Операторы следования, ветвления. Операторы перехода.
7. Операторы цикла.
8. Язык программирования C#. Методы: основные понятия. Параметры-значения, параметры-ссылки, параметры-массивы и выходные значения.
9. Язык программирования C#. Рекурсивные методы.
10. Язык программирования C#. Обработка исключений.
11. Язык программирования C#. Работа с массивами. Списки List.
12. Язык программирования C#. Использование элементов управления Button, CheckBox, RadioButton, GroupBox, Label, Textbox, ListBox.
13. Язык программирования C#. Использование элементов управления CheckedListBox, ComboBox, DataGridView.
14. Язык программирования C#. Обработка текстовой информации в C#. Обработка символьной информации Char: методы и свойства. Методы и свойства неизменяемых строк String. Изменяемые строки StringBuilder.
15. Язык программирования C#. Регулярные выражения.
16. Поток в C#. Байтовый поток. Символьный поток. Двоичный поток.

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Приложения для обработки текстовой информации. Основные приемы форматирования текста. Стили и шаблоны.
2. Технологии электронных таблиц. Формулы. Функции. Деловая графика MS Excel.
3. Списки MS Excel. Формы, сортировка и фильтрация. Итоги. Сводная таблица.
4. Введение в базы данных. Реляционный модель баз данных. Системы управления базами данных (СУБД). MS Access. Таблицы. Схема данных. Подстановка. Запросы: запросы на выборку, перекрестные запросы. Формы и отчеты.
5. Методы: основные понятия. Параметры-значения, параметры-ссылки, параметры-массивы и выходные значения.
6. Обработка исключений.
7. Работа с массивами. Списки List.
8. Разработка приложений Windows Form. Форма: свойства, методы и события. Использование элементов управления Button, CheckBox, RadioButton, GroupBox, Label, Textbox, ListBox.
9. Разработка приложений Windows Form. Использование элементов управления CheckedListBox, ComboBox, DataGridView.
10. Обработка текстовой информации в C#. Обработка символьной информации Char: методы и свойства. Методы и свойства неизменяемых строк String. Изменяемые строки StringBuilder.
11. Поток в C#. Байтовый поток. Символьный поток. Двоичный поток. Класс File, методы класса.
12. Классы: основные понятия. Данные: переменные и константы. Методы. Свойства. Конструкторы. Деструкторы. События.

Зачет и экзамен проводится в виде ответа на теоретический вопрос и выполнения практической работы.

Пример задания: экзаменационный билет содержит 1 вопрос из списка примерных вопросов и 1 практическое задание.

#### **Теоретическая часть:**

Методы: основные понятия. Параметры-значения, параметры-ссылки, параметры-массивы и выходные значения.

#### **Практическая часть:**

В текстовом файле data.txt в нескольких строках содержатся слова и целые числа.

Разделителем является один или несколько пробелов. Разработать программу, которая вводит информацию из файла и выводит ее в форму, представленную ниже, выводит значения в файлы числа.txt и слова.txt с разделителем #.

The screenshot shows a Windows application window titled "Form7". It contains two main sections side-by-side. The left section is titled "Числа" (Numbers) and has a "Количество" (Count) label with a text box containing the number "3". Below this is a list box with a header "Числа" containing the items "1", "2", "5", and an empty row with an asterisk "\*". The right section is titled "Слова" (Words) and has a "Количество" label with a text box containing the number "4". Below this is a list box with a header "Слова" containing the items "стол", "стул", "диван", and "шкаф", with an empty row and asterisk "\*" below. At the bottom of the form, there is a "Сумма" (Sum) label and a text box containing the number "8".

Пример текстового файла:

стол 1 стул  
2 диван шкаф 5

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК - 2.1 Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК -2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	Теоретическая часть, Практическая часть	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
2	ОПК-7: способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1 Выполняет программную реализацию базовых алгоритмов ОПК-7.2. Разрабатывает программное обеспечения для решения практических задач	Теоретическая часть, Практическая часть	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной

				аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
3	ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;	<p>ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов.</p> <p>ПК-1.2 Проектирует информационное обеспечение и базы данных</p> <p>ПК-1.3 Проектирует структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией.</p> <p>ПК-1.4 Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.</p>	Теоретическая часть, Практическая часть	<p>Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»</p>
4	ПК-4: выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	<p>ПК-4.1. Планирует работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС</p> <p>ПК-4.2. Выбирает технологии и средства создания информационных систем.</p> <p>ПК-4.3 Разрабатывает клиентские приложения для информационных систем.</p> <p>ПК-4.4 Разрабатывает серверные приложения для</p>	Теоретическая часть, Практическая часть	<p>Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»</p>



		информационных систем.		
--	--	------------------------	--	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Хорев, П. Б. Объектно-ориентированное программирование с примерами на C# : учебное пособие / П.Б. Хорев. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-680-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1069921> (дата обращения: 25.05.2020)
2. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual C# : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 447 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105882-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1017998> (дата обращения: 25.05.2020)

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Царев, Р.Ю. Информатика и программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Ю. Царев, А. Н. Пупков, В. В. Самарин, Е. В. Мыльникова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3008-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/506203> (дата обращения: 25.05.2020)
2. Бедердинова, О. И. Программирование на языках высокого уровня : учеб. пособие / О.И. Бедердинова, Т.А. Минеева, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 159 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044396> (дата обращения: 25.05.2020)

### 7.3 Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
5. <http://znanium.com>

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- документация и учебные ресурсы Майкрософт для разработчиков и технических специалистов. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/>
- межвузовская электронная библиотека (МЭБ) <https://icdlib.nspu.ru/>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

### Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Visual Studio;
- Microsoft Office;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

### Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

- Apache OpenOffice: <https://www.openoffice.org/ru/>
- LibreOffice

## 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Аудитория с проектором; ПК с установленным ПО: MS Office; Microsoft Visual Studio и подключением к Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и

компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Ткаченко И.Н., Информатика и программирование. Рабочая программа для обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Информатика и программирование [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Ткаченко И.Н., 2020.

## 1. Пояснительная записка

В рамках дисциплины предполагается прохождение курсов СКБ Контур, на платформе ulearn.me, «Основы программирования на примере C#. Часть 1» и «Основы программирования на примере C#. Часть 2» с возможностью получения от преподавателя, проводившего курс, сертификата СКБ «Контур».

Первая часть курса, знакомит с основами синтаксиса C# и стандартными классами .NET, с основами ООП и базовыми алгоритмами.

Вторая часть курса знакомит с более сложными языковыми конструкциями: обобщёнными типами (generics), генераторами последовательностей, LINQ, основными алгоритмами и структурами данных.

Цель изучения дисциплины — получить основные знания в области программирования и разработки программных приложений. Изучить основы языка C# и .Net Framework.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули), Информатика и программирование.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	---	Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-7: способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	---	Знает: принципы функционирования информационных систем; Умеет: использовать информационное и программное обеспечение для разработки. применять современные инструменты, библиотеки, фреймворки.
ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое	---	Знает:

проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.		средства и методы концептуального, функционального и логического проектирование систем, методы разработки структур данных, платформы и инструментальные средства; Умеет: разрабатывать базы данных и приложения баз данных, проектировать систем среднего и крупного масштаба и сложности;
ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	---	Знает: принципы и форматы взаимодействия между сервисами и приложениями на стороне клиента. Умеет: создавать приложения для обеспечения коммерческой деятельности.

## 2. Структура и трудоёмкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			3	4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		128	64	64
Лекции		32	16	16
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		96	48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		160	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Зачёт	Экзамен

## 3. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень сформированных практических умений и навыков, приобретённых студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Поскольку работа выполняется в рамках прохождения курса СКБ «Контур» на платформе ulearn.me, то, за выполнение заданий платформа и преподаватель выставляет студенту баллы в рамках системы оценивания платформы, в зависимости от сложности задания. Необходим пересчёт баллов из баллов платформы ulearn.me в 100-бальную. Формулу перевода определяет преподаватель на начале семестра и доводит её до студентов.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен либо набрать необходимое количество баллов на платформе ulearn.me к моменту сдачи экзамена, либо решить на экзамене задачи, по невыполненным в рамках курса темам. Задачи опубликованы на платформе ulearn.me в разделе «задачи на семинар», по каждой теме.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе выполнения заданий, задание оценивается в зависимости от сложности темы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Темы	Виды аудиторной работы (в час.)			Итого аудиторных часов по теме
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6
	Часов в 3 семестре	16	0	48	64
	Информатика и программирование (3 семестр)	16	0	48	64
1.	Основы ООП. Объектная технология.	2	0	0	2
2.	Первое знакомство с C#	0	0	4	4
3.	Ошибки	0	0	2	2
4.	Основы ООП. Абстрактные типы данных.	2	0	0	2
5.	Ветвления	0	0	2	2
6.	Циклы	0	0	4	4
7.	Основы ООП. Статические структуры. Классы.	4	0	0	4
8.	Массивы	0	0	2	2
9.	Коллекции, строки, файлы	0	0	4	4
10.	Сложность алгоритмов. Понятие алгоритма. Эффективность. Основы анализа алгоритмов.	2	0	0	2
11.	Тестирование	0	0	4	4
12.	Сложность алгоритмов	0	0	2	2
13.	Рекурсивные алгоритмы	0	0	2	2
14.	Поиск и сортировка	0	0	4	4

15.	Сложность алгоритмов. Рекурсия. Принцип декомпозиции. Основы анализа рекурсивных алгоритмов.	2			2
16.	Практикум	0	0	4	4
17.	Основы ООП	0	0	2	2
18.	Сложность алгоритмов. Асимптотический анализ алгоритмов. Функция роста.	2	0	0	2
19.	Наследование	0	0	4	4
20.	Целостность данных	0	0	4	4
21.	Основы ООП. Динамические структуры. Объекты.	2	0	0	2
22.	Структуры	0	0	4	4
	Часов в 4 семестре	16	0	48	64
	Информатика и программирование (4 семестр)	16	0	48	64
1.	Бинарная логика. Двоичное представление данных.	2			2
2.	Очереди, стеки, дженерики	0	0	4	4
3.	Интерфейсы перечисления. Оператор yield.	0	0	2	2
4.	Бинарная логика. Бинарные операции. Область применения.	2			2
5.	Листы и словари	0	0	2	2
6.	Делегаты	0	0	4	4
7.	Бинарная логика. Обработка данных в двоичном виде.	2			2
8.	Элементы функционального программирования	0	0	2	2
9.	LINQ	0	0	4	4
10.	Наследование, дженерики и порождение типов	6			6
11.	Графы и обходы	0	0	2	2
12.	Жадные алгоритмы	0	0	4	4
13.	Динамическое программирование	0	0	4	4
14.	Структуры данных	0	0	2	2
15.	События			4	4
16.	Оконные приложения			2	2
17.	Программирование по контракту.	4			4
18.	Многопоточное программирование			6	6
19.	Рефлексия типов			6	6
	Итого (часов)	32	0	96	128

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

### Информатика и программирование (3 семестр)

#### 1. Основы ООП. Объектная технология

Для достижения расширяемости, возможность повторного использования и надёжность требуется систематический метод декомпозиции системы на модули. В этой лекции представлены основные элементы такого метода, основанного на простой идее:



строить каждый модуль на базе некоторого типа объектов. Здесь эта идея объясняется, логически обосновывается и из неё выводятся некоторые следствия.

## **2. Первое знакомство с C#**

- Числовые типы данных.
- Строки.
- Арифметические операции и var.
- Методы.
- Переменные.

Знакомство с IDE, на практическом занятии. Регистрация на платформе ulearn.me.

## **3. Ошибки**

- Ошибки на этапе компиляции.
- Ошибки на этапе выполнения.
- Отладка.
- Эксперименты.
- Стилистические ошибки.
- Рефакторинг.
- Константы и перечисления.
- Выделение методов.
- Настройка свойств проекта.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **4. Основы ООП. Абстрактные типы данных**

Абстрактные типы данных, как математическая концепция. Формализация описания типов. АД, как теоретическая основа ООП.

## **5. Ветвления**

- Сравнение и логический тип.
- Сравнение чисел с плавающей точкой.
- Полные и сокращённые операции.
- Операторы if и else.
- Типичные ошибки ветвления.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **6. Циклы**

- Цикл while.
- Рефакторинг while.
- Циклы for.
- Сравнение for и while.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **7. Основы ООП. Статические структуры. Классы**

Введение в фундаментальные методы ОО-анализа, проектирования и программирования.

## **8. Массивы**

- Массивы и foreach.
- Короткая форма записи.
- Типы ссылки и типы значения.
- Передача массива в метод.
- Многомерные массивы.
- Массивы массивов.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **9. Коллекции, строки, файлы**

- Списки.
- Словари.
- Сравнение строк и массивов.
- StringBuilder.
- Специальные символы.
- Форматированный вывод.
- Файлы и каталоги.
- Кодировка и работа с файлами.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **10. Сложность алгоритмов. Понятие алгоритма. Эффективность. Основы анализа алгоритмов**

Понятие алгоритма и анализ сложности на примере алгоритма сортировки вставкой.

Какова роль алгоритмов и как они соотносятся с другими компьютерными технологиями?

## **11. Тестирование**

- Тестирование.
- Библиотеки.
- Модульные тесты.
- Покрытие тестами.
- Функциональное тестирование.
- Значение тестирования.
- Внедрение тестов
- Запуск тестов

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **12. Сложность алгоритмов**

- О важности алгоритмов.
- Базовые понятия.
- Расчёт сложности.
- Масштаб роста функций.
- O-символика.
- Оценка сложности.
- Сложность алгоритмов с числами.
- Классы сложности.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **13. Рекурсивные алгоритмы**

- Рекурсия.
- Дерево рекурсии.
- Разделяй и властвуй.
- Подмножество.
- Перестановки.
- Размещения.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **14. Поиск и сортировка**

- Бинарные поиск.
- Анализ линейного поиска.
- Анализ бинарного поиска.
- Сравнение производительности.
- Сортировка пузырьком.
- Сортировка слиянием.
- Быстрая сортировка.
- Сравнение алгоритмов сортировки.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **15. Сложность алгоритмов. Рекурсия. Принцип декомпозиции. Основы анализа рекурсивных алгоритмов.**

Понятие рекурсии, связь рекурсии и метода декомпозиции – «разделяй и властвуй». Анализ сложности рекурсивного алгоритма на примере алгоритма сортировки слиянием.

### **16. Практикум**

Выполнение практических заданий.

### **17. Основы ООП**

- Классы.
- Статическое и динамическое.
- Методы.
- Методы расширения.
- DirectoryInfo, FileInfo.
- Статические классы.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **18. Сложность алгоритмов. Асимптотический анализ алгоритмов. Функция роста.**

Несколько стандартных методов, позволяющих упростить асимптотический анализ алгоритмов. Виды «асимптотических обозначений»:  $\Theta$   $O$   $\Omega$   $\omega$   $o$

### **19. Наследование**

- Наследование.

- Иерархия наследования.
- Класс Array.
- Интерфейсы.
- Реализация IComparable.
- Интерфейс IComparer.
- Полиморфизм.
- Виртуальные методы.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **20. Целостность данных**

- Целостность данных.
- Ключевое слово private.
- Отложенные ошибки.
- Свойства.
- Конструкторы.
- Поля readonly.
- Статические конструкторы.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **21. Основы ООП. Динамические структуры. Объекты.**

Модель ОО-вычислений времени выполнения. Вопросы использования памяти.

## **22. Структуры**

- Объявление структуры.
- Инициализация полей структуры.
- Передача структуры в метод.
- Ключевое слово ref.
- Boxing / unboxing.
- Структуры и свойства.
- Зачем нужны структуры.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **Информатика и программирование (4 семестр)**

### **1. Бинарная логика. Двоичное представление данных.**

Двоичное представление различных типов данных. Объём требуемой памяти.

### **2. Очереди, стеки, дженерики**

- Стеки и очереди.
- Очереди на связных списках.
- Универсальная очередь и даункасты.
- Дженерик-классы.
- Стеки для анализа скобочных выражений.
- Стеки для вычислений.
- Очередь для скользящего среднего.
- Дженерики и сортировка массивов.

- Возврат из метода значения и ошибки.
- Возврат нескольких значений.
- Дженерик-класс Tuple.
- Дженерик-класс Nullable.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **3. Интерфейсы перечисления. Оператор yield.**

- foreach, IEnumerable и IEnumerator.
- Реализация IEnumerator.
- yield return.
- Ленивые коллекции.
- yield return в рекурсивных методах.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **4. Бинарная логика. Бинарные операции. Область применения.**

Основные бинарные операции. Области и эффект применения.

### **5. Листы и словари**

- Листы и индексация.
- Метод Contains.
- Метод Equals.
- Перегрузка операторов.
- Когда следует перегружать операторы.
- Хеширующие функции.
- Хеши в компьютерной безопасности.
- Поиск подстроки в строке.
- Класс Dictionary
- GetHashCode.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **6. Делегаты**

- Делегаты.
- Делегаты для динамических методов.
- Дженерик-делегаты.
- Func и Action.
- Анонимные делегаты.
- Лямбда-выражения.
- Замыкание.
- Ловушка замыкания.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

### **7. Бинарная логика. Обработка данных в двоичном виде.**

Работа с бинарным представлением данных. Создание собственных типов данных, на их основе. Реализация операций.

## **8. Элементы функционального программирования**

- О функциональном программировании.
- Делегаты для диагностики кода.
- Делегаты в разборе арифметических выражений.
- Лямбда-выражения в тестах.
- Знакомство с LINQ.
- Реализация метода Where.
- Реализация Select и ToList.
- Последовательность вызовов Where и Select.
- Последовательность вызовов с ToList.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **9. LINQ**

- Фильтрация и преобразование.
- Take, Skip, ToArray, ToList.
- Method chaining.
- SelectMany.
- OrderBy и Distinct.
- Работа с кортежами.
- Функции агрегирования.
- Группировка.
- ToDictionary и ToLookup

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **10. Наследование, дженерики и порождение типов**

Механизм параметризации. Введение в наследование. Множественное наследование. Техника наследования. Типизация. Родовые классы.

## **11. Графы и обходы**

- Определение графа.
- Зачем нужны графы.
- Дополнительные определения теории графов.
- Обход лабиринта в глубину, рекурсия.
- Обход лабиринта в глубину, стек.
- Обход лабиринта в ширину.
- Простейшая реализация графа.
- Неориентированные графы и целостность данных.
- Добавление сущности ребра.
- Хранение дополнительной информации о графе.
- Обходы графа.
- Использование памяти.
- Поиск компонент связности.
- Поиск пути в невзвешенном графе.
- Топологическая сортировка. Алгоритм Кана.
- Алгоритм Тарьяна.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **12. Жадные алгоритмы**

- Комбинаторные задачи.
- Стратегия перебора для комбинаторных задач.
- Задача о планировании времени.
- Корректность алгоритма планирования времени.
- Алгоритм Краскала.
- Корректность алгоритма Краскала.
- Алгоритм Дейкстры.
- Корректность алгоритма Дейкстры.
- Жадный алгоритм для задачи разбиения.
- Жадный алгоритм для задачи коммивояжера.
- Жадные алгоритмы как эвристические.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **13. Динамическое программирование**

- Динамическое программирование на задаче планирования времени.
- Расстояние Левенштейна.
- Поиск расстояния Левенштейна.
- Алгоритм Форда-Беллмана.
- Динамическое программирование для задачи разбиения.
- Сложность алгоритма для задачи разбиения.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **14. Структуры данных**

- Очередь с приоритетами.
- Модифицированный алгоритм Дейкстры.
- Метод расширения для интерфейса.
- Простейшая реализация очереди с приоритетами.
- Модифицированный алгоритм Дейкстры, полиморфизм и сложность.
- Бинарная куча.
- Операции с бинарной кучей.
- Бинарное дерево поиска.
- Удаление элементов из бинарного дерева поиска.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## **15. События**

- Программирование GUI.
- Событийная модель.
- Событийная модель с делегатами.
- Мультикаст-делегаты.
- Целостность событийной модели.
- События.
- Сокращённый синтаксис событий.
- Конвенция оформления событий.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## 16. Оконные приложения

- Windows Form и WPF.
- Расположение контролов на форме.
- Дизайнер Windows Form.
- Резиновый дизайн.
- Рисование.
- Повороты и переносы рисунка.
- Таймеры и анимация.
- Паттерн MVC.
- Антипаттерн интеллектуального интерфейса.
- Использование MVC.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## 17. Программирование по контракту.

Семантические свойства классов. Концепция утверждений. Предусловия и постусловия, инварианты.

## 18. Многопоточное программирование

- Треды, домены, процессы.
- Общие ресурсы и lock
- Блокирование потока GUI.
- Асинхронные операции в GUI.

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## 19. Рефлексия типов

- Рефлексия. Класс Type.
- Создание объекта с помощью рефлексии.
- Рефлексия для свойств, методов и полей.
- Рефлексия для сериализации.
- Json-сериализация.
- Биндинг и атрибуты.
- LINQ Expressions

На практическом занятии, выполнение задач, полученных от преподавателя, прохождение опросов.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС
	Информатика и программирование (3 семестр)	
1	Основы ООП. Объектная технология.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы



2	Первое знакомство с C#	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
3	Ошибки	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
4	Основы ООП. Абстрактные типы данных.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Ветвления	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
6	Циклы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
7	Основы ООП. Статические структуры. Классы.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Массивы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
9	Коллекции, строки, файлы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
10	Сложность алгоритмов. Понятие алгоритма. Эффективность. Основы анализа алгоритмов.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Тестирование	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
12	Сложность алгоритмов	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач

13	Рекурсивные алгоритмы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
14	Поиск и сортировка	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
15	Сложность алгоритмов. Рекурсия. Принцип декомпозиции. Основы анализа рекурсивных алгоритмов.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
16	Практикум	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
17	Основы ООП	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
18	Сложность алгоритмов. Асимптотический анализ алгоритмов. Функция роста.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
19	Наследование	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
20	Целостность данных	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
21	Основы ООП. Динамические структуры. Объекты.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
22	Структуры	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
	Информатика и программирование (4 семестр)	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
1	Бинарная логика. Двоичное представление данных.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы

2	Очереди, стеки, дженерики	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
3	Интерфейсы перечисления. Оператор yield.	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
4	Бинарная логика. Бинарные операции. Область применения.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Листы и словари	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
6	Делегаты	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
7	Бинарная логика. Обработка данных в двоичном виде.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Элементы функционального программирования	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
9	LINQ	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
10	Наследование, дженерики и порождение типов	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Графы и обходы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
12	Жадные алгоритмы	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач

13	Динамическое программирование	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
14	Структуры данных	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
15	События	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
16	Оконные приложения	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
17	Программирование по контракту.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы
18	Многопоточное программирование	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач
19	Рефлексия типов	Изучение теоретического материала по теме, выполнение тестов, выполнение упражнений, выполнение домашних заданий, решение задач

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации в третьем семестре – зачёт, в четвёртом - экзамен. Экзамен и зачёт проводится в виде контрольной работы.

Задание состоит из теоретических вопросов и практических задач по темам курса.

Для решения практического задания, студенту необходимо реализовать программу или предложить алгоритм решения полученной задачи, по темам курса.

Примеры теоретических вопросов:

- Заполните таблицу.

Выражение	Тип	Значение
$1 + "100" + 2 * 3$		
$3.0 / 6 == 1 / 2 \ \&\& \ \text{Math.Sqrt}(3) * \text{Math.PI} < 5.441399$		
<code>new[] { new[] { 1, 4, 0.0 } }[0][1]</code>		

- Оцените сложность алгоритмов

Бинарный поиск в отсортированном массиве длины n	
<pre>void G(int n) {     var list = new List&lt;int&gt;();     for (int i = 1; i &lt; n; i++)         list.Add(i); }</pre>	

- Нарисуйте карту памяти на момент вывода на консоль длины списка result при условии, что за всё время выполнения метода Main ни разу не произошла сборка мусора.

```
static void Main()
{
    var result = new bool[0][];
    var array = new[] {false, false};
    var start = 0;
    Fun(array, result, start);
    Console.WriteLine($"{result.Length}");
}

static void Fun(bool[] array, bool[][] result, int position)
{
    if (position == array.Length)
    {
        PushBack(result, array);
        return;
    }
    Fun(array, result, position + 1);
    array[position] = true;
    Fun(array, result, position + 1);
}

static void PushBack(bool[][] result, bool[] item)
{
    var newResult = new bool[result.Length + 1][];
    for (var i = 0; i < result.Length; i++)
        newResult[i] = result[i];
    newResult[result.Length] = item;
    result = newResult;
}
```

- Что будет выведено на консоль?

```
void Make42(int[] a, List<int>[] b, string c)
{
    a = new[] { 42 };
    b[0].Add(42);
    b[1] = new List<int> { 42 };
    c += "42";
}
```

```

void Main()
{
    var a = new int[1];
    var b = new[] { new List<int>(), new List<int>() };
    var c = "0";
    Make42(a, b, c);
    Console.WriteLine(string.Join(",", a[0], c));
    Console.WriteLine(string.Join(",", b[0]));
    Console.WriteLine(string.Join(",", b[1]));
}

```

## 6.2 Критерии оценивания компетенция:

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-2 способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности</li> <li>- Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач</li> </ul>	Теоретические вопросы и практические задания	<p>Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».</p>
2.	ОПК-7 способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	- Выполняет программную реализацию базовых алгоритмов	Теоретические вопросы и практические задания	<p>Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p>

				Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
3.	ПК-1 концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Проектирует информационное обеспечение и базы данных</li> <li>- Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.</li> </ul>	Теоретические вопросы и практические задания	<p>Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».</p>
4.	ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирает технологии и средства создания информационных систем.</li> <li>- Разрабатывает бэк-енд информационных систем</li> </ul>	Теоретические вопросы и практические задания	<p>Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».</p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### **7.1 Основная литература:**

1. Мейер Б., Основы программирования. [Электронные ресурс]: учебник / Б. Мейер – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016 – 422 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100317> — ЭБС «Лань» (дата обращения: 26.04.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Гуриков, С. Р. Введение в программирование на языке Visual C#: учеб. пособие / С.Р. Гуриков. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. — 447 с. — ISBN 978-5-16-105882-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967691> — ЭБС «Знаниум» (дата обращения: 26.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Селиванова И.А. Построение и анализ алгоритмов обработки данных [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Селиванова И.А., Блинов В.А.— Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68277.html> — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 26.04.2020)

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
2. Интерактивные онлайн-курсы по программированию <https://ulearn.me/>

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа для дистанционного обучения Microsoft Teams
  - MS Office.
  - MS Visual Studio.

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
- для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.О. заместителя директора Института  
математики и компьютерных наук  
М.Н. Первалова  
1 июня 2020



**ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ (ПРОЕКТНЫЙ  
ПРАКТИКУМ)**

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Бидуля Ю.В. Информационно-технологические решения (проектный практикум). Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Информационно-технологические решения (проектный практикум) [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

### Цели проектного практикума

Работа над проектом направлена на углубление студентом первоначального профессионального опыта, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к применению, полученных на практике, теоретических знаний.

### Задачи проектного практикума

- приобретение навыков профессиональной работы и решения практических задач в сфере информационных технологий;
- совершенствование навыков сбора, систематизации и анализа информации, необходимой для решения практических задач в сфере информационных технологий;
- закрепление знаний, полученных в процессе обучения, адаптация к рынку труда;
- углубленное изучение перспективных разработок на предприятии;
- участие в выполнении проектно-конструкторских и экспериментально-исследовательских работах;
- изучение структуры предприятия и действующей на нем системы управления;
- изучение информационной структуры предприятия;
- изучение информационных технологий, используемых на предприятии;
- сбор, систематизация, обобщение материала для выполнения проектной работы.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули). Обязательная часть.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· математические методы в предметной области и методы оптимизации; методы имитационного моделирования процессов в предметной области;</li><li>· методы финансовой математики и способы выполнения актуарных расчетов;</li><li>· теорию информационных систем в предметной области; информационные технологии в информационных системах в предметной области;</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>· использовать современные математические методы в предметной области и оптимизацию;</li><li>· использовать компьютерные методы имитационного моделирования процессов в предметной области;</li></ul>

		· применять методы статистического анализа;
ОПК-9 Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп;	-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· методы проектирования и разработки адаптируемых программных средств;</li> <li>· основные методы анализа информационных процессов;</li> <li>· информационные закономерности, специфику информационных объектов и ресурсов, информационных потребностей в предметной области;</li> </ul>
ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности;	-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· современные достижения вычислительной техники (вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций);</li> <li>· информационные модели знаний и методы представления знаний в базах информационных систем;</li> <li>· основные классы моделей и принципы построения моделей информационных процессов;</li> <li>· принципы организации, структуры средств систем мультимедиа и компьютерной графики;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· использовать информационно-поисковые средства локальных и глобальных вычислительных и информационных сетей;</li> <li>· применять информационные технологии и знания общей информационной ситуации, информационных ресурсов в предметной области.</li> <li>· использовать методы планирования и проведения мероприятий по созданию (разработке) проекта (подсистемы) информационной среды предприятия для решения конкретной задачи.</li> </ul>
ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· общую характеристику процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; современные операционные среды и области их и эффективного применения;</li> <li>· методы управления профессионально-ориентированной информационной системой;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>· основные принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных;</li> <li>· требования к техническим, программным средствам, используемым на предприятии.</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· применять инструментальные средства мультимедиа и графического диалога в информационных системах;</li> <li>· использовать современные системные программные средства: операционные системы, операционные оболочки, обслуживающие сервисные программы;</li> <li>· использовать сетевые программные и технические средства информационных систем в предметной области;</li> <li>· применять инструментальные средства, поддерживающие разработку программного обеспечения профессионально-ориентированных информационных систем.</li> </ul>
--	--	--

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			6	7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		<b>120</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции		0	0	0
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		120	60	60
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		<b>168</b>	<b>84</b>	<b>84</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен	Зачет

## 3. Система оценивания

### 6 семестр

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Итоговая оценка студента является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень сформированных практических умений и навыков, приобретённых студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 75 баллов - удовлетворительно;

76 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать зачет.

## **7 семестр**

Форма промежуточной аттестации – зачет: защита результатов проектной работы.

Процедура предполагает защиту проекта перед аудиторией, представленной преподавателем и студентами группы, не позже последней контрольной недели семестра.

Для защиты необходимо представить результаты работы по теме в виде утвержденного задания, пояснительной записки и презентации доклада и дать обоснованные ответы на поставленные вопросы.

По итогам рассмотрения принимается решение об оценке результатов выполнения работы.

Защита проходит по следующей процедуре:

- доклад студента (не более 7 минут);
- ответы на вопросы преподавателя и присутствующих на защите;
- замечания преподавателя;
- ответы защищающегося на замечания.

При оценке работы учитывается качество и уровень проработанности полученных результатов, степень апробации, представление результатов на защите и их оформление в тексте пояснительной записки, доклад выступающего.

## **4. Содержание дисциплины**

### **4.1. Тематический план дисциплины**

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Практические / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 6						
1	Тема 1. Состав информационной системы.	10	0	0	2	0
2	Тема 2. Проект (Project).	10	0	0	2	0
3	Тема 3. Методологии разработки программного обеспечения.	12	0	0	2	0
4	Тема 4. Процессный подход при автоматизации и организации проекта.	10	0	0	4	0
5	Тема 5. Методы управления сложными системами.	10	0	0	4	0
6	Тема 6. Объектно-ориентированное проектирование.	10	0	0	4	0

7	Тема 7. Основные составляющие объектной модели.	10	0	0	4	0
8	Тема 8. Основные абстракции ООП.	10	0	0	4	0
9	Тема 9. Методология UML.	10	0	0	4	0
10	Тема 10. Диаграммы пакетов, компонентов.	10	0	0	4	0
11	Тема 11. Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов.	10	0	0	4	0
12	Тема 12. Диаграммы классов предметной области и программной системы.	10	0	0	4	0
13	Тема 13. Жизненный цикл разработки информационной системы.	10	0	0	4	0
14	Тема 14. Agile - гибкая методология разработки.	10	0	0	4	0
15	Экзамен	2	0	0	0	2
	<b>Всего</b>	144	0	0	60	2
<b>Семестр 7</b>						
1	Тема 1. Знакомство с проблемной областью	20	0	0	4	0
2	Тема 2. Тестирование	22	0	0	6	0
3	Тема 3. Определение требований	20	0	0	10	0
4	Тема 4. Решение поставленных задач	20	0	0	10	0
5	Тема 5. Оформление отчета	20	0	0	10	0
6	Тема 6. Подготовка к защите разработанного программного решения	22	0	0	10	0
7	Тема 7. Защита программного решения	20	0	0	10	0
8	Зачет	0	0	0	0	0
	<b>Всего</b>	144	0	0	60	0

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### Семестр 6

Тема 1. Состав информационной системы.

Тема 2. Проект (Project).

Тема 3. Методологии разработки программного обеспечения

Тема 4. Процессный подход при автоматизации и организации проекта

Тема 5. Методы управления сложными системами

Тема 6. Объектно-ориентированное проектирование

Тема 7. Основные составляющие объектной модели.

Тема 8. Основные абстракции ООП.

Тема 9. Методология UML.

- Тема 10. Диаграммы пакетов, компонентов.  
 Тема 11. Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов.  
 Тема 12. Диаграммы классов предметной области и программной системы.  
 Тема 13. Жизненный цикл разработки информационной системы  
 Тема 14. Agile - гибкая методология разработки.

## Семестр 7

1. "Знакомство с проблемной областью "
  - Знакомство с организацией и ее деятельностью
  - Знакомство с правилами техники безопасности
2. "Тестирование"
  - Определения уровня текущих знаний для дальнейшей работы с предметной областью
3. "Определение требований"
  - определение проблем,
  - постановка цели,
  - возможные способы достижения поставленной цели,
  - формулировка задач и т.д
4. "Решение поставленных задач"
  - специфицирование этапов разработки,
  - разработка программного решения,
  - создание документации на создаваемые продукты.
5. "Оформление отчета по проектной работе"
  - Описание структурных элементов отчета по проектной работе
6. "Подготовка к защите проектной работы "
  - Подготовка презентации
  - Подготовка доклада
7. "Защита проектной работы"
  - Защита отчета по проектной работе

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
	<b>6 семестр</b>	
	Тема 1. Состав информационной системы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 2. Проект (Project).	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 3. Методологии разработки программного обеспечения.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 4. Процессный подход при автоматизации и организации проекта.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 5. Методы управления сложными системами.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.



	Тема 6. Объектно-ориентированное проектирование.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 7. Основные составляющие объектной модели.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 8. Основные абстракции ООП.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 9. Методология UML.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 10. Диаграммы пакетов, компонентов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 11. Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 12. Диаграммы классов предметной области и программной системы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 13. Жизненный цикл разработки информационной системы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 14. Agile - гибкая методология разработки.	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Экзамен	Подготовка по экзаменационным вопросам.
	<b>7 семестр</b>	
	Тема 1. Знакомство с проблемной областью	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
	Тема 2. Тестирование	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
1	Тема 3. Определение требований	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
2	Тема 4. Решение поставленных задач	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
3	Тема 5. Оформление отчета	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
4	Тема 6. Подготовка к защите разработанного программного решения	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
5	Тема 7. Защита программного решения	Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к практическим заданиям.
6	Зачет	Подготовка к зачету.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

#### **Семестр 6**

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

#### **Вопросы к экзамену**

1. Система, информационная система.
2. Состав информационной системы.
3. Стандарты, лучшие практики и фреймворки в области информационных систем.
4. Стандарты в области управления проектами.
5. Методологии разработки программного обеспечения.
6. Процессы жизненного цикла систем и программного обеспечения
7. Признаки сложной системы.
8. Методы управления сложными системами: абстракция, декомпозиция, иерархия, проектирование сложных систем.
9. Методы проектирования и их сравнение
10. Основные составляющие объектной модели.
11. Основные абстракции ООП, примеры абстракций информационной системы.
12. Инкапсуляция, реализация инкапсуляции в C#
13. Пререквизиты public, private, static. Поля классов. Модификатор internal.
14. Конструкторы. Порядок инициализации.
15. Наследование в ООП Наследование реализации (implementation inheritance),
16. Наследование интерфейса (interface inheritance)- класс реализует интерфейс.
17. Полиморфизм: Ad hoc (специальный) полиморфизм, Параметрический полиморфизм, Полиморфизм подтипов
18. Идентификация классов и объектов.
19. Подходы категоризации : 1) классический подход; 2) подход на основе семейного сходства; 3) прототипический; 4) логический; 5) полевой; 6) оппозиционный; 7) когнитивный.
20. Примеры категоризации в ООА и ООП.
21. Критерии чистого кода. SRP Модульность.
22. История UML. Понятие модели. Таксономия диаграмм. Инструменты проектирования.
23. Структурные диаграммы и и диаграммы поведения. Диаграммы взаимодействия.
24. Диаграммы классов предметной области и программной системы. Обязанности классов.
25. Диаграммы последовательности и коммуникаций.
26. Жизненный цикл разработки информационной системы
27. Итерации и модель жизненного цикла.
28. Agile - методология разработки.

#### **Семестр 7**

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Анализ предметной области и выбор темы работы.  
Постановка цели и задач работы. Изучение существующих аналогов и информационных источников по теме работы. Планирование содержания этапов и графика выполнения работы. Обсуждение и утверждение темы работы
2. Проектирование.

Анализ прикладных и информационных процессов, разработка моделей процессов и компонентов программной системы.

3. Реализация.

Разработка алгоритмического, математического, программного обеспечения.

4. Апробация.

Тестирование полученных результатов и оценка работоспособности. Сравнение с аналогами. Разработка предложений по дальнейшему развитию. Оформление полученных рабочих результатов в виде презентаций, научно-технических отчетов, статей и докладов на научно-технических конференциях.

5. Защита результатов работы.

Подготовка текста пояснительной записки, презентации и иных сопроводительных документов. Публичная защита результатов работ.

Защита проектной работы.

**Типовые вопросы к проекту (защите результатов выполнения проектной работы):**

- наличие аналогов предлагаемого решения (разработки);
- сравнение с аналогами предлагаемого решения (разработки);
- обоснование выбранных методов и средств разработки;
- характеристика применяемых методов исследований;
- характеристика применяемых технологий и средств разработки;
- обоснование корректности и работоспособности предлагаемых теоретических и практических решений (разработок);
- пояснение приводимых диаграмм, моделей, схем баз данных;
- пояснение и обоснование структуры предлагаемой информационной системы (прототипа), разработанных интерфейсов;
- личный вклад автора (при представлении комплексной работы и/или при создании в ходе работы подсистемы более крупной системы);
- степень практической проработки и внедрения результатов работы;
- научная и/или теоретическая значимость полученных результатов;
- теоретические вопросы на определение степени владения обучающимся знаниями и умениями, применяемыми при выполнении работы;
- наличие выступлений по итогам работы на конференциях и семинарах, участие в профессиональных соревнованиях, наличие публикаций и т.п.;
- перспективы развития результатов и задачи дальнейшей работы.

**6.2. Критерии оценивания компетенций:**

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-7.1 Выполняет программную реализацию базовых алгоритмов ОПК-7.2.	Вопросы к практическим заданиям. Вопросы к экзамену (6 семестр). Вопросы к	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические

		Разрабатывает программное обеспечения для решения практических задач	проекту семестр). (7	вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
2.	ОПК-9 Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп;	ОПК-9.1 Определяет потребности и требования заинтересованных сторон. ОПК-9.2 Проводит анализ заинтересованных сторон в больших проектах и программах проектов.		
3.	ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности;	ПК-2.1 Формализует существующие бизнес-процессы организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации). ПК-2.2 Формулирует требования к ИС.		
4.	ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-4.1 Планирует работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС.		

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем: методические указания к курсовому проекту / Н. Е. Суркова. — Москва : Российский новый университет, 2010. — 60 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21303.html> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Сырецкий Г.А. Проектирование автоматизированных систем. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сырецкий Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.—

- 156 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47714.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 26.04.2020). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Мейер, Б. Основы программирования : учебное пособие / Б. Мейер. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 422 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100317> (дата обращения: 26.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа для электронного обучения Microsoft Teams
  - MS Office.
  - MS Visual Studio.
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства: LibreOffice, XMind Free, App.diagrams.net.

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
- для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

**Карякин Ю.Е. Информационные системы.** Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: разработка информационных систем бизнеса, очной формы обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Информационные системы [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Карякин Ю.Е., 2020.

## 1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Информационные системы» является формирование единого комплекса понятий, определений и положений о сущности и закономерностях проектирования, разработки, внедрения и сопровождения информационных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить студента с понятием информации и информационных процессов;
- ознакомить студентов с понятием системы, классификацией информационных систем;
- рассмотреть основные подходы к созданию информационных систем различного назначения;
- дать глубокие и систематизированные знания о методологии создания различных информационных систем;
- дать основы построения функциональных моделей;
- подготовить студентов для научной и практической деятельности в области создания и сопровождения информационных систем.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули) Обязательная часть.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> современные языки программирования и работы с базами данных; современные инструменты и методы тестирования; основы современных систем управления базами данных; современные программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций. <i>Умеет:</i> кодировать на языках программирования; тестировать результаты собственной работы.
ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<i>Знает</i> различные способы сбора, обработки и представления информации, приводит примеры. <i>Умеет</i> применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.



## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			3
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. ед.</b>	4	4
	<b>час</b>	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		0	0
Практические занятия по подгруппам		32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		94	94
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 75 баллов - удовлетворительно;

76 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Информация и ее свойства	10	4	0	0	0
2	Кодирование информации	12	0	0	12	0
3	Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий	12	2	0	0	0
4	Базовые информационные процессы, их характеристика и модели	12	4	0	0	0
5	Информационные системы	12	4	0	0	0
6	Описание предметной области	12	0	0	8	0
7	Классификация информационных систем (ИС)	10	4	0	0	0
8	Документальные и фактографические системы	10	4	0	0	0
9	Разработка функциональных моделей	16	0	0	8	0
10	Представление данных о предметной области	12	2	0	4	0
11	Стандарты в области автоматизированных ИС	12	4	0	0	0
12	Состав, архитектура и структура ИС	10	4	0	0	0
13	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	144	32	0	32	2

## **4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам**

### **1. Информация и ее свойства**

Информация и данные. Формы адекватности информации. Меры информации. Качество информации. Системы классификации. Системы кодирования. Классификация информации по различным признакам

### **2. Кодирование информации**

Вычисление энтропии различных систем

### **3. Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий**

Понятия информационного процесса, информационной системы. Уровни описания информационных систем: концептуальный, логический, физический. Информационные технологии как основа проектирования информационных систем. Информационные процессы как основа функционирования информационных систем

### **4. Базовые информационные процессы, их характеристика и модели**

Извлечение информации. Транспортирование информации. Обработка информации. Хранение информации. Представление и использование информации

### **5. Информационные системы**

Определение информационной системы (ИС). Задачи и функции ИС. Состав и структура информационных систем, основные элементы, порядок функционирования. Виды обеспечения информационных систем. Предметная область ИС

### **6. Описание предметной области**

Организационная структура организации (предприятия). Функции, выполняемые объектом автоматизации, и их классификация.

### **7. Классификация информационных систем (ИС)**

Классификация ИС по форме представления информации. Фактографические системы. Документальные системы. Системы, основанные на XML-документах. Классификация ИС по типу процесса автоматизации. ИС стратегического маркетинга и управления предприятием. Финансовые ИС. ИС управления производством. ИС управления снабжением, запасами и сбытом. ИС поддержки жизненного цикла продукции.

### **8. Документальные и фактографические системы**

Документальные системы: информационно-поисковый язык, система индексирования, технология обработки данных, поисковый аппарат, критерии оценки документальных систем.

Фактографические системы: предметная область, концептуальные средства описания, модель сущность-связь. Модели данных

### **9. Разработка функциональных моделей**

Построение модели to be в нотации IDEF0. Построение модели as is в нотации DFD.

### **10. Представление данных о предметной области**

Предметная область и способы ее представления. Модели предметной области на основе бизнес-процессов. Модель предметной области на основе онтологий.

Информационно-логические, функциональные и объектно-ориентированные модели информационных систем.

### **11. Стандарты в области автоматизированных ИС**

Стандартизация ИС. Основные стандарты в области ИС. Виды обеспечения ИС. Стадии создания ИС. Техническое задание на создание ИС.

## 12. Состав, архитектура и структура ИС

Составляющие ИС. Архитектура, конфигурация и структура ИС. Архитектура распределенной обработки данных. Архитектура приложения. Сервисно-ориентированная архитектура.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Информация и ее свойства	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Кодирование информации	Проработка лекций
3	Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Базовые информационные процессы, их характеристика и модели	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Информационные системы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Описание предметной области	Проработка лекций
7	Классификация информационных систем (ИС)	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Документальные и фактографические системы	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Разработка функциональных моделей	Проработка лекций
10	Представление данных о предметной области	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Стандарты в области автоматизированных ИС	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Состав, архитектура и структура ИС	Чтение обязательной и дополнительной литературы
13	Консультация перед экзаменом	Самостоятельное изучение заданного материала

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Разбор примеров контрольных работ.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен. Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических занятий, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы.

#### ***Примерный перечень тем лабораторных работ:***

1. Разработка программного приложения для вычисления энтропии дискретной случайной величины.
2. Разработка программного приложения для вычисления энтропии слов длины 2 с мощностью алфавита 2.
3. Разработка программного приложения для вычисления энтропии слов длины  $n$  с мощностью алфавита  $m$ .
4. Описание предметной области. Организационная структура объекта автоматизации.
5. Описание предметной области. Выделение функций и их классификация.
6. Разработка функциональных моделей. Модель «как есть».
7. Разработка функциональных моделей. Модель «как будет».
8. Разработка информационной модели.
9. Проектирование интерфейса пользователя.

#### ***Примерные варианты тестовых заданий:***

- 1. По типу хранимых данных информационные системы делятся на:**
  - 1) фактографические
  - 2) информационные
  - 3) документальные
  - 4) базы данных
- 2. По степени автоматизации информационных процессов в системе управления фирмой информационные системы делятся на:**
  - 1) ручные
  - 2) машинные
  - 3) автоматические
  - 4) автоматизированные
- 3. В зависимости от характера обработки данных информационные системы делятся на:**
  - 1) информационно-управляющие
  - 2) информационно-поисковые
  - 3) информационно-решающие
  - 4) информационно-хранящие

- 4. В зависимости от уровня управления, на котором система используется, информационные системы делятся на:**
- 1) стратегические
  - 2) тактические
  - 3) функциональные
  - 4) операционные
  - 5) локальные
- 5. Процессы создания автоматизированных систем в Российской Федерации регламентируются стандартами ...**
- 1) ГОСТ 43
  - 2) ГОСТ 39
  - 3) ГОСТ 34
  - 4) ГОСТ 44
- 6. Модели деятельности организации создаются в следующих видах:**
- 1) функциональная модель
  - 2) модель "как есть"
  - 3) информационная модель
  - 4) модель "как должно быть"
- 7. Результаты предпроектного обследования представляют объективную основу для формирования ...**
- 1) требования к информационной системе
  - 2) технического задания на ИС
  - 3) технический проект
  - 4) эскизный проект
- 8. При построении организационно-функциональной модели компании в классификаторе функций обычно выделяют следующие базовые разделы:**
- 1) основные функции
  - 2) вспомогательные функции
  - 3) функции менеджмента
  - 4) функции обеспечения

**Структурный анализ основан на следующих базовых принципах:**

- 1) нисходящей нумерации процессов
- 2) «разделяй и властвуй»
- 3) иерархической упорядоченности
- 4) системности

#### **Индивидуальное задание**

*Разработать комплекс моделей для выбранной (назначенной преподавателем) предметной области.*

## Вопросы к экзамену

1. Информация и данные.
2. Адекватность и формы ее проявления.
3. Меры информации и их параметры.
4. Синтаксическая мера информации.
5. Семантическая мера информации.
6. Прагматическая мера информации.
7. Показатели качества информации.
8. Понятие системы классификации информации.
9. Иерархическая система классификации. Примеры.
10. Фасетная система классификации. Примеры.
11. Дескрипторная система классификации. Примеры.
12. Понятие системы кодирования информации. Классификация методов.
13. Классификационное и регистрационное кодирование. Примеры.
14. Назначение системы классификации и системы кодирования.
15. Классификация информации, циркулирующей в организации.
16. Понятие информационной системы.
17. Процессы, происходящие в информационной системе.
18. Развитие информационных систем.
19. Задачи, стоящие при создании информационной системы и структура информационной системы.
20. Информационное, техническое, программное, математическое обеспечение, организационное и правовое обеспечение.
21. Схемы информационных потоков и их необходимость.
22. Методология построения баз данных.
23. Влияние структурированности задач на классификацию информационных систем.
24. Особенности информационных систем, создающих управленческие отчеты.
25. Особенности и виды информационных систем, разрабатывающих альтернативы решений.
26. Порядок функционирования АИПС.
27. Состав и структура АИПС.
28. Основные элементы ИПЯ и уровни представления языковых объектов.
29. Требования к ИПЯ.
30. Типы отношений между словами ИПЯ.
31. Дескрипторные ИПЯ и метод координатного индексирования и поиска.
32. Состав и структура дескрипторных ИПЯ.
33. Анализ информации и построение словарей.
34. Количественные характеристики словарей.
35. Системы индексирования.
36. Математический аппарат формализованного представления и поиска информации.
37. Методы и средства структурирования информационных запросов.
38. Критерий релевантности.

39. Оценка эффективности поиска и показателями функциональной эффективности АИПС
40. Основные системные аспекты использования информационных технологий.
41. Основные уровни рассмотрения информационных технологий.
42. Извлечение информации: основные фазы. Формы и методы исследования данных. Методы обогащения информации.
43. Технологии Data Mining и Text Mining.
44. Методы поиска информации в Internet на основе информационно-поисковых систем.
45. Основные процедуры обработки данных.
46. Основные функции СППР, их основные компоненты. Классы СППР.
47. Базовые принципы построения OLAP-систем.
48. Хранение информации, основные направления в реализации хранения и накопления данных. Основные модели представления данных.
49. Модели предметной области на основе бизнес-процессов.
50. Знания. Отличия знаний от данных. Основные направления исследований, связанных с представлением знаний. Формы представления знаний.
51. Логическая модель представления знаний.
52. Информационно-логическая модель системы и ее основные компоненты.
53. Обобщенная функциональная модель. Последовательность действий при формировании функциональных требований.
54. Последовательность разработки функциональной модели.
55. Классификация ИС по форме представления информации.
56. Классификация ИС по типу процесса автоматизации.
57. Стандарты в области автоматизированных ИС.

.



## 6.2 Критерии оценивания компетенция:

Таблица 4

**Карта критериев оценивания компетенций**

№	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК - 2.1 Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК – 2.2 Создает информационное обеспечение баз данных ОПК-2.3 Выполняет обращение к базам данных с помощью языка запросов ОПК -2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы зачета, собеседование.	<i>Знает:</i> современные информационные технологии и программные средства; способы создания информационного обеспечения баз данных; современные языки программирования и работы с базами данных;  <i>Умеет:</i> выбирать информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности; классифицировать информационные системы; самостоятельно создавать информационное обеспечение баз данных; определять и использовать инструментарий для реализации информационных технологий решения профессиональных задач

2	<p>ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>ОПК -3.1 Использует офисные приложения, поисковые системы, интернет-сервисы и электронные библиотеки в решении профессиональных задач</p> <p>ОПК -3.2 Использует программные среды для разработки программного обеспечения</p> <p>ОПК - 3.3 Определяет виды информационных систем и их обеспечения для решения типовых профессиональных задач</p>	<p>Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы зачета, собеседование.</p>	<p><i>Знает:</i> различные способы решения стандартных задач профессиональной деятельности; основные методы использования офисных приложений, поисковых систем, интернет-сервисов и электронных библиотек в решении профессиональных задач различные программные среды для разработки программ; основные виды информационных систем и их обеспечения для решения типовых профессиональных задач</p> <p><i>Умеет:</i> использовать различные программные среды для разработки программного обеспечения; применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации; решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</p>
---	---	--	---	---

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература:**

1. Информационные системы: учебное пособие / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 2-е изд. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 448 с. — (Высшее образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/953245> (дата обращения 25.05.20)
2. Варфоломеева А.О. Информационные системы предприятия: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 283 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=536732> (дата обращения 25.05.20)

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Вичугова А.А. Инструментальные средства информационных систем: Учебное пособие / Вичугова А.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 136 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673016> (дата обращения 25.05.20)
2. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 351 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542562> (дата обращения 25.05.20)
3. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454282> (дата обращения 25.05.20)

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для проведения лабораторных занятий необходимо дополнительное программное обеспечение, необходимое для работы на сервере и рабочих станциях:

- проектор;
- установленное ПО: Visual Studio;
- установленное ПО: MS Office;
- платформа для электронного обучения *Microsoft Teams*.

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, система Modeus, офисное программное обеспечение (Libreoffice или аналоги).

– Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Visual Studio,
- Microsoft Office,
- СУБД Microsoft SQL Server,
- Microsoft Management Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

– **Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

LibreOffice, XMind Free, [App.diagrams.net](http://App.diagrams.net), Битрикс24, CMS ELport, Tilda, ELMA RPA. Business Studio Demo, ARIS Express, BizAgi Modeler

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и

компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВАМИ  
ПРЕДПРИЯТИЯ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03

Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Григорьева И.И. Информационные системы управления активами предприятия. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Информационные системы управления активами предприятия [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## **1. Пояснительная записка**

Целью дисциплины «Информационные системы управления активами предприятия» является подробное изучение, использование механизмов платформы «1С: Предприятие 8», знание и умение использовать которые, необходимо для успешной реализации проектов.

Задачи изучения дисциплины: проработать навыки анализа существующей системы и представление идей по усовершенствованию, включая анализ экономической эффективности; анализ и уточнение требований пользователей; составление детальных спецификаций для разработки новых систем или для модернизации существующих систем; разработку программных систем и тестирование программных решений; интеграцию нескольких систем и программного обеспечения в соответствии с отраслевыми требованиями; подготовку обучающих материалов для пользователей, обучение пользователей и демонстрацию программного решения пользователям; установку, развертывание и обслуживание программной системы.

### **1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина входит в обязательную часть блока Б.1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания и умения, полученные студентами в результате изучения предшествующих дисциплин: «Информатика и программирование» (3, 4 семестр), «Логистические информационные системы» (5 семестр), «Предметно-ориентированные информационные системы» (5, 6 семестр). Успешное освоение дисциплины «Информационные системы управления активами предприятия» формирует базу для выполнения программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики), программы преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)**

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика):

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения (знаниевые/функциональные)
ОПК-2 - способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	-----	<p>Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;</p>
ПК-1 – концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	-----	<p>Знает: основные подходы, понятия, связанные с корпоративной информационной системой 1С: Предприятие; архитектуру системы 1С: Предприятие и ее основных модулей.</p> <p>Умеет: использовать решения 1С в профессиональной деятельности; выполнять основные функции в системе 1С: Предприятие.</p>
ПК-2 – разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.	-----	<p>Знает: ключевые точки интеграции бизнес-процессов.</p> <p>Умеет: описывать структуру системы, особенности автоматизации процессов сбыта, закупки, выполнение производства, учета, управления персоналом, ведения основных данных; создавать, редактировать и просматривать основные данные, организационные уровни, документы.</p>
ПК-3 – выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	-----	<p>Знает: основные понятия, связанные с технологической платформой «1С: Предприятие 8.3», общие принципы работы в программном комплексе; основные объекты разрабатываемой конфигурации на платформе «1С: Предприятие 8.3» и взаимосвязи между ними; структуру и основные компоненты современных баз данных: таблицы, запросы, отчеты, формы; структурированный язык запросов для эффективного получения данных из информационной системы; основы предметно-ориентированного подхода для проектирования информационных систем; основы клиент-серверной архитектуры в предметно-ориентированных экономических информационных системах; элементы администрирования.</p> <p>Умеет: описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой; писать</p>



		программный код для решения типовых задач в разрабатываемых прикладных программных решениях; автоматизировать работу с базами данных и документами; программировать бизнес-логику приложений; интегрировать разнородные данные; проектировать и управлять базами данных, в том числе при работе с иерархическими справочниками, объектами данных, запросами, транзакциями и другими информационными структурами в предметно-ориентированных экономических информационных системах.
ПК-4 – выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	-----	Знает: базовые способы документирования процессов создания ИС на основных стадиях ЖЦ; Умеет: использовать навыки документирования процессов создания ИС на основных стадиях ЖЦ; ориентироваться в документации процессов создания ИС.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		6 семестр
<b>Общий объем</b> <b>4 зач. ед.</b> <b>144 часа</b>	4 144	4 144
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	64	64
Лекции	16	16
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

## 3. Система оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет»» (утверждено решением Ученого совета, протокол № 10 от 31.08.2020 г.). В соответствии с Положением, все виды работ студента,

выполняемые в течение семестра, оцениваются в баллах. Результаты текущего контроля заносятся в информационную систему поддержки учебного процесса.

Итоговая балльная оценка складывается из следующих компонентов:

75 баллов – работа на практических занятиях;

25 баллов – коллоквиум.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают оценку за экзамен по дисциплине автоматически в соответствии со шкалой перевода баллов в оценки: 61-75 баллов – «удовлетворительно»; 76-90 баллов – «хорошо»; 91-100 баллов – «отлично». Студенты, не получившие оценку за экзамен по дисциплине автоматически, или желающие улучшить полученную оценку, должны сдавать экзамен.

На экзамене студент получает экзаменационный билет, содержащий 2 теоретических вопроса и одно практическое задание. Список вопросов и примеры практических заданий приведены в п. 6. На подготовку ответа отводится 60 мин.

При выставлении экзаменационной оценки используются критерии, указанные в п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВПО «Тюменский государственный университет»».

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1. Организация и управление работой	4	2	0	0	0
2.	Разбор практических задач	4	0	0	2	0

3.	Тема 2. Компетенции общения и межличностных отношений	4	2	0	0	0
4.	Разбор практических задач	4	0	0	2	0
5.	Тема 3. Решение проблем, инновации, креативность	4	2	0	0	0
6.	Разбор практических задач	6	0	0	2	0
7.	Тема 4. Анализ и проектирование программных решений	6	4	0	0	0
8.	Разбор практических задач	6	0	0	2	0
9.	Тема 5. Разработка программных решений	6	4	0	0	0
10.	Разбор практических задач	6	0	0	2	0
11.	Тема 6. Тестирование программных решений	4	2	0	0	0
12.	Разбор практических задач	40	0	0	18	0
13.	Разбор практических задач	50	0	0	20	0
	Итого (часов)	144	16	0	48	2

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### 1. Тема 1. Организация и управление работой

- Принципы и методы, обеспечивающие продуктивную работу в команде;
- выявление, анализ и оценка информации из различных источников;
- создание корректной последовательности операций разрабатываемой системы с обеспечением необходимых уведомлений;
- подготовка соответствующей документации об использовании

разрабатываемой системы;

- подготовка перечня требований со стороны клиента и выполнение полной поставки системы;
- применение в системе внутрифирменного стандарта (руководство по стилю);
- планирование производственного графика на каждый день в соответствии с доступным временем, планирование временных ограничений и сроков сдачи работ;
- анализ результатов собственной деятельности в сравнении с ожиданиями и потребностями клиента и организации;
- подготовка необходимой системной документации по использованию, установке и запуску системы;
- подготовка разработанной системы к поставке в соответствии с требованиями клиента;
- подготовка и реализация руководства по стилю для всей поставляемой системы;
- внедрение внутрифирменного стандарта (руководство по стилю) для всей системы.

2. Разбор практических задач по теме 1.

### 3. Тема 2. Компетенции общения и межличностных отношений

- Правила конфиденциальности при общении с заказчиками;
- разрешение недопонимания и конфликтных ситуаций;
- навыки установления и поддержания доверия заказчика и продуктивных рабочих отношений;
- навыки письменной и устной коммуникации;
- обеспечение правильной и понятной документации по программному решению;
- подготовка доступного отчета о результатах, задачах и других проблемах на протяжении всего процесса разработки и внедрения системы.

4. Разбор практических задач по теме 2.

### 5. Тема 3. Решение проблем, инновации, креативность

- Общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть при разработке программного обеспечения;
- общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть в коммерческой организации;
- диагностические подходы и подходящие к решению проблем системы или программные решения;

- тенденции и разработки в отрасли, включая новые платформы, языки, условные обозначения и технические навыки;
- использование новейших технологий, которые будут применяться в сценарии программного решения, которое требуется для наглядного сложного бизнес-решения проблемы;
- настройка, разработка и интеграция в разработанное решение новейших технологий, которые будут способствовать лучшему бизнес-решению.

6. Разбор практических задач по теме 3.

#### **7. Тема 4. Анализ и проектирование программных решений**

- Рассмотрение возможных вариантов и выбора лучшего решения на основе взвешенного аналитического суждения и интересов клиента;
- использование системного анализа и методологий проектирования;
- понимание новых технологий и принятие решения о целесообразности их применения;
- понимание оптимизации архитектуры системы с учетом модульности и повторного использования;
- принципы построения хранилищ данных, необходимых для бизнес-аналитики / отчетов о состоянии выполненных работ;
- принципы построения интерфейсов и структур для мобильных решений.

8. Разбор практических задач по теме 4.

#### **9. Тема 5. Разработка программных решений**

- Рассмотрение всех возможных вариантов и выбора лучшего решения для удовлетворения требований пользователя и интересов клиента;
- использование методологий/подходов разработки системы;
- рассмотрение всех нормальных и ненормальных сценариев и обработки исключений;
- соблюдение стандартов (например, соглашения по формату кода, руководства по стилю, дизайна пользовательского интерфейса, управления каталогами и файлами);
- контроль версий;
- использование существующего кода в качестве основы для анализа и модификации;
- выбор наиболее подходящих средств разработки из предложенных вариантов.

10. Разбор практических задач по теме 4

### 11. Тема 6. Тестирование программных решений

- Принципы устранения распространенных проблем программных решений;
- отладка программных решений;
- тестирование программных решений.

12. Разбор практических задач по темам 4 – 6.

13. Разбор практических кейсов.

Разбор практических заданий по темам дисциплины выполняется с использованием официальных методических указаний, разработанных фирмой «1С».

### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования: к подготовке к занятиям
1.	Тема 1. Организация и управление работой	Чтение основной и дополнительной литературы.
2.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
3.	Тема 2. Компетенции общения и межличностных отношений	Чтение основной и дополнительной литературы.
4.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
5.	Тема 3. Решение проблем, инновации, креативность	Чтение основной и дополнительной литературы.
6.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
7.	Тема 4. Анализ и проектирование программных решений	Чтение основной и дополнительной литературы.
8.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
9.	Тема 5. Разработка программных решений	Чтение основной и дополнительной литературы.
10.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
11.	Тема 6. Тестирование программных решений	Чтение основной и дополнительной литературы.
12.	Разбор практических задач	Проработка лекций.
13.	Разбор практических задач	Проработка лекций.

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы.

1. При чтении основной и дополнительной литературы рекомендуется «тематическое» чтение, т. е. с ориентацией на тему и содержание предстоящего занятия; приветствуется самостоятельный поиск источников по теме; при анализе содержания рекомендуется фиксировать собственные умозаключения, вопросы, требующие пояснения либо совместного обсуждения на занятии.

2. При проработке лекций рекомендуется прочтение конспекта лекций, самооценивание достаточности лекционного материала для понимания содержания изучаемой темы, выделение отдельных вопросов, требующих более детального изучения или обсуждения на лабораторных занятиях. При выделении вопросов, требующих более детального изучения, рекомендуется поиск источников, обращение к которым поможет расширить представление об изучаемом процессе.
3. При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется прочтение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по теме, анализ содержания лекционного материала, содержания лабораторных и контрольных работ на учебных встречах.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).**

Форма проведения экзамена – устный ответ на вопросы билета (после подготовки).

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Принципы и методы, обеспечивающие продуктивную работу в команде.
2. Выявление, анализ и оценка информации из различных источников.
3. Создание корректной последовательности операций разрабатываемой системы с обеспечением необходимых уведомлений.
4. Подготовка соответствующей документации об использовании разрабатываемой системы.
5. Подготовка перечня требований со стороны клиента и выполнение полной поставки системы.
6. Применение в системе внутрифирменного стандарта (руководство по стилю).
7. Планирование производственного графика на каждый день в соответствии с доступным временем, планирование временных ограничений и сроков сдачи работ.
8. Анализ результатов собственной деятельности в сравнении с ожиданиями и потребностями клиента и организации.
9. Создание корректной последовательности операций разрабатываемой системы, с необходимыми уведомлениями.
10. Подготовка необходимой системной документации по использованию, установке и запуску системы.
11. Подготовка разработанной системы к поставке в соответствии с требованиями клиента.

12. Подготовка и реализация руководства по стилю для всей поставляемой системы.
13. Внедрение внутрифирменного стандарта (руководство по стилю) для всей системы.
14. Правила конфиденциальности при общении с заказчиками.
15. Разрешение недопонимания и конфликтных ситуаций.
16. Навыки установления и поддержания доверия заказчика и продуктивных рабочих отношений.
17. Навыки письменной и устной коммуникации.
18. Обеспечение правильной и понятной документации по программному решению.
19. Подготовка доступного отчета о результатах, задачах и других проблемах на протяжении всего процесса разработки и внедрения системы.
20. Общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть при разработке программного обеспечения.
21. Общие типы проблем и требований, которые могут возникнуть в коммерческой организации.
22. Диагностические подходы и подходящие к решению проблем системы или программные решения.
23. Тенденции и разработки в отрасли, включая новые платформы, языки, условные обозначения и технические навыки.
24. Использование новейших технологий, которые будут применяться в сценарии программного решения, которое требуется для наглядного сложного бизнес-решения проблемы.
25. Настройка, разработка и интеграция в разработанное решение новейших технологий и, которые будут способствовать лучшему бизнес-решению.
26. Рассмотрение возможных вариантов и выбора лучшего решения на основе взвешенного аналитического суждения и интересов клиента.
27. Использование системного анализа и методологий проектирования.
28. Понимание новых технологий и принимать решение о целесообразности их применения.
29. Понимание оптимизации архитектуры системы с учетом модульности и повторного использования.
30. Принципы построения хранилищ данных, необходимых для бизнес-аналитики / отчетов о состоянии выполненных работ.
31. Принципы построения интерфейсов и структур для мобильных решений.
32. Рассмотрение всех возможных вариантов и выбора лучшего решения для удовлетворения требований пользователя и интересов клиента.
33. Использование методологий/подходов разработки системы.



34. Рассмотрение всех нормальных и ненормальных сценариев и обработки исключений.
35. Соблюдение стандартов (например, соглашения по формату кода, руководства по стилю, дизайна пользовательского интерфейса, управления каталогами и файлами).
36. Контроль версий.
37. Использование существующего кода в качестве основы для анализа и модификации.
38. Выбор наиболее подходящих средств разработки из предложенных вариантов.
39. Принципы устранения распространенных проблем программных решений.
40. Отладка программных решений.
41. Тестирование программных решений.

Пример практического задания.

1. В компании, занимающейся оптовой торговлей, необходимо реализовать учет продажи товаров и услуг. Кроме этого, понадобится списывать себестоимость по партиям и реализовать два аналитических отчета.
2. Затем нужно будет оформить ERD автоматизированного участка, создать небольшое мобильное приложение и презентацию для заказчика.
  - Реализовать контроль нехватки товара на складе.
  - Списание себестоимости товаров должно быть организовано по партиям, с учетом учетной политики Компании.
  - Необходимо создать отчет по продажам товаров за период.
  - Необходимо создать отчет по остаткам товара на указанную дату.
  - Реализовать схему ERD, в которой отразить товарный учет Компании.
  - Создать мобильное приложение для заказчиков - клиентов Компании.
  - Подготовить презентацию для представителя Компании.

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-2 - способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	<p>Способность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>выбирать информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Способность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>определять и использовать</li> </ul>	Самостоятельная работа. Экзаменационный билет (2 теоретических вопроса и одно практическое задание)	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при

	отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач.		глубине понимая вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
2	ПК-1 – концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Способность <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать модели процессов управления активами предприятия;</li> <li>• проектировать информационное и программное обеспечение систем управления активами предприятия на базе платформы «1С: Предприятие».</li> </ul>	Самостоятельная работа. Экзаменационный билет (2 теоретических вопроса и одно практическое задание)	
3	ПК-2 – разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	Способность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формализовать существующие бизнес-процессы организации-заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации);</li> <li>• формулировать требования к ИС управления активами предприятия;</li> <li>• разрабатывать техническое задание на создание/модернизацию ИС управления активами предприятия;</li> <li>• разрабатывать пользовательскую документацию к ИС на базе «1С: Предприятие».</li> </ul>	Самостоятельная работа. Экзаменационный билет (2 теоретических вопроса и одно практическое задание)	
4	ПК-3 – выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Способность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбирать технологии и средства создания ИС управления активами предприятия;</li> <li>• проектировать архитектуру ИС управления активами предприятия;</li> <li>• планировать работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС управления активами предприятия;</li> <li>• разрабатывать клиентские приложения для ИС управления активами предприятия.</li> </ul>	Самостоятельная работа. Экзаменационный билет (2 теоретических вопроса и одно практическое задание)	
5	ПК-4 – выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и	Способность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• планировать работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС управления активами предприятия и возможности их</li> </ul>	Самостоятельная работа. Экзаменационный билет (2 теоретических вопроса и одно	

	сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	реализации в ИС; • выбирать технологии и средства создания ИС управления активами предприятия; • проектировать архитектуру ИС управления активами предприятия; • планировать работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС управления активами предприятия; • разрабатывать клиентские приложения для ИС управления активами предприятия.	практическое задание)	
--	--	---	-----------------------	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Амириди, Ю.В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т.В. Алексеева, Ю.В. Амириди, В.В. Дик и др.; под ред. В.В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=451186> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Карминский, А.М. Контроллинг [Электронный ресурс]: Учебник / А.М. Карминский, С.Г. Фалько, А.А. Жевага и др.; Под ред. А.М. Карминского, С.Г. Фалько - 3 изд., дораб. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=366929> (дата обращения: 31.05.2020). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Цыганков, К. Ю. Начала теории бухгалтерского учета, или Баланс, счета и двойная запись [Электронный ресурс] / К.Ю. Цыганков. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 384 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=231789> (дата обращения: 31.05.2020)
2. Гаврилов, Л.П. Информационные технологии в коммерции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.П. Гаврилов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 238 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=371445> (дата обращения: 31.05.2020).
3. Варфоломеева, А.О. Информационные системы предприятия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П.

Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=344985> (дата обращения: 31.05.2020).

4. Балдин, К.В. Информационные системы в экономике учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397677> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Кондраков, Н.П. Бухгалтерский управленческий учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.П. Кондраков, М.А. Иванова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397779> (дата обращения: 31.05.2020).

### 7.3 Интернет-ресурсы:

1. 1С. Информационно-технологическое сопровождение [электронный ресурс] <https://its.1c.ru/>
2. Книги, буклеты, статьи, экзаменационные вопросы [электронный ресурс] <http://v8.1c.ru/metod/books/#1t3>

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

### Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:

платформа 1С: Предприятие 8.3;  
 конфигурация Управление торговлей 8;  
 конфигурация 1С: Бухгалтерия 8;  
 мобильная платформа 1С: Предприятие 8.3, эмулятор Android;  
 пакет MS Office;  
 платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список ПО уточняется в начале учебного года.

## 9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

- Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная проектором для демонстрации презентаций.
- Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс с установленным ПО, указанным в п. 8.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и

компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ИНФРАСТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Семихин Д.В. Инфраструктура информационных технологий. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, направленность (профиль): Интернет-технологии и разработка WEB-приложений, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Инфраструктура информационных технологий [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является формирование у слушателей комплексного представления о способах организации и функционирования как физических, так и виртуальных компонентов вычислительных систем.

Задачи изучения дисциплины: знакомство с назначением, составом и функциями компонентов инфраструктуры информационных технологий; знакомство с технологиями взаимодействия этих компонентов между собой с использованием вычислительных сетей; получение представления о способах построения виртуальной инфраструктуры информационных технологий.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Информатика и программирование».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа)».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности»		Знает основы архитектуры и принципы организации вычислительных систем и сетей. Умеет подбирать и использовать современные инструменты управления вычислительными системами и сетями.
ОПК-5 «Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»		Знает назначение и границы применимости элементов вычислительных систем и сетей. Умеет применять вычислительные системы и сетевые технологии при решении прикладных задач.

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			2
Общий объем	зач. ед.	4	4
	час.	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		32	32
Практические занятия		32	32
Лабораторные/практические занятия по подгруппам		0	0
Контрольные работы		36	36
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		44	44
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)			экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: 0-60 балл – «неудовлетворительно», 61-75 – «удовлетворительно», 76-90 – «хорошо», 91-100 – «отлично». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают экзамен в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена – задания по билету. Продолжительность подготовки ответа - академический час. Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и задание. Каждый ответ оценивается максимально в 5 баллов. Фактическое количество баллов определяется средним арифметическим по оценкам за каждый вопрос билета.



#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактн ой работы
			Лекции	Практиче ские занятия	Лабораторные /практические занятия по подгруппам	
2 семестр						
1.	Тема 1. Базовые понятия инфраструктуры информационных технологий.		6	6	0	0
2.	Тема 2. Элементы и технологии сетевой инфраструктуры.		6	6	0	0
3.	Тема 3. Администрирование сети и сетевая безопасность.		6	6	0	0
4.	Тема 4. Программное обеспечение в инфраструктуре информационных технологий.		6	6	0	0
5.	Тема 5. Сетевые службы операционных систем.		6	6	0	0
6.	Тема 6. Технологии виртуализации в инфраструктуре информационных технологий		2	2	0	0
	Итого (часов)		32	32		

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Базовые понятия инфраструктуры информационных технологий. Элементы и уровни зрелости инфраструктуры ИТ. Эволюция и архитектура вычислительных систем. Программные архитектуры файл- и клиент-сервер. Элементы сетевой инфраструктуры. Классификация вычислительных сетей и общие вопросы сетевой коммуникации. Коммутация каналов и коммутация пакетов. Модель взаимодействия открытых систем ISO OSI. Протокольная единица данных (PDU). Название и структура PDU разных уровней OSI. Уровни и протоколы стека TCP/IP. Локальные, сетевые и доменные адреса в сетях TCP/IP.

Тема 2. Элементы и технологии сетевой инфраструктуры.

Службы и протоколы прикладного уровня HTTP, DHCP и DNS. Ресурсные записи DNS. Протоколы маршрутизации и перенаправление пакетов. Построение таблицы маршрутизации. Статическая маршрутизация. Динамическая маршрутизация. Классификация динамических протоколов маршрутизации. Метрики. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации. Трансляция сетевых адресов (NAT). Статический и динамический NAT. Взаимодействие транспортного и сетевого уровней. Порты и сокеты. Передача данных с установлением соединения. Программирование сокетов: создание сетевых приложений.

Тема 3. Администрирование сети и сетевая безопасность.

Командная строка управления устройствами CLI. Виртуальные сети VLAN. Тегирование пакетов данных. Транкинг и маршрутизация между VLAN. Списки контроля доступа (Access List Control). Стандартные и расширенные ACL. Понятие о сетевой безопасности. Безопасность на сетевом уровне: IPsec и виртуальные частные сети.

Тема 4. Программное обеспечение в инфраструктуре информационных технологий.

Классификация программного обеспечения. Эволюция, назначение и классификация операционных систем (ОС). Состав и функции ОС. Сетевые ОС, требования к современным ОС. Задачи планирования процессов и потоков. Функции ОС по управлению памятью. Алгоритмы распределения памяти. Задачи ОС по управлению файловыми устройствами. Многослойная модель подсистемы ввода-вывода. Логическая и физическая организация файловой системы.

Тема 5. Сетевые службы операционных систем.

Установка и администрирование сетевых службы операционных систем. Установка и настройка компонентов DHCP, DNS, и HTTP-серверов в операционной системе. Службы каталогов и управление структурой домена. Добавление, редактирование и удаление объектов каталога. Программные средства доступа и управления каталогом Active Directory. Аутентификация пользователей на локальном компьютере и в домене. Разграничение доступа к файлам и каталогам. Группы безопасности, типы групп безопасности. Создание и настройка групповых политик. Инструменты управления пользователями и группами: утилиты командной строки. Удаленное подключение и администрирование. Протокол SSH и терминальный доступ.

Тема 6. Технологии виртуализации в инфраструктуре информационных технологий.

Концепция виртуализации вычислений. Гипервизоры и их типы. Понятие виртуальной машины. Файлы и компоненты аппаратной части виртуальной машины. Облачные вычисления и предоставляемые ими сервисы. Программное обеспечение, платформа и инфраструктура как сервис.

### **Тематика практических занятий**

Тема 1. Базовые понятия инфраструктуры информационных технологий.

Тема 2. Элементы и технологии сетевой инфраструктуры.

Тема 3. Администрирование сети и сетевая безопасность.

Тема 4. Программное обеспечение в инфраструктуре информационных технологий.

Тема 5. Сетевые службы операционных систем.

Тема 6. Технологии виртуализации в инфраструктуре информационных технологий

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ тем ы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Тема 1. Базовые понятия инфраструктуры информационных технологий.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
2.	Тема 2. Элементы и технологии сетевой инфраструктуры.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
3.	Тема 3. Администрирование сети и сетевая безопасность.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
4.	Тема 4. Программное обеспечение в инфраструктуре информационных технологий.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
5.	Тема 5. Сетевые службы операционных систем.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
6.	Тема 6. Технологии виртуализации в инфраструктуре информационных технологий	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
7.	Тема 1. Базовые понятия инфраструктуры информационных технологий.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.
8.	Тема 2. Элементы и технологии сетевой инфраструктуры.	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к выполнению практического задания.

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для практических занятий.
4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на практических занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практической работы.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие и компоненты ИТ-инфраструктуры.
2. Эволюция и архитектуры вычислительных систем.
3. Классификация сетей.
4. Коммутация каналов и пакетов.

5. Модель взаимодействия открытых систем. Функции уровней ISO OSI.
6. Сети TCP/IP. Распределение протоколов по уровням модели TCP/IP.
7. Адресация в сетях TCP/IP. IP-адреса – структура, классы, особые и частные адреса.
8. Использование масок в IP-адресации. Бесклассовая адресация CIDR.
9. Автоматизация назначения IP-адресов с помощью службы DHCP.
10. Адресация канального уровня и протокол ARP.
11. Система DNS, записи и сообщения DNS.
12. Типы ресурсных записей в прямой и обратной зонах DNS.
13. Принципы, плюсы и минусы статической маршрутизации.
14. Принципы, плюсы и минусы динамической маршрутизации.
15. Дистанционно-векторная маршрутизация. Протокол RIP.
16. Понятие сетевой трансляции адресов. Схема работы службы NAT.
17. Этапы настройки и схема проверки работы службы NAT.
18. Виртуальные локальные сети VLAN. Преимущества, принципы работы и настройка.
19. Списки контроля доступа ACL. Основные типы списков доступа.
20. Информационная безопасность и виртуальные частные сети (VPN).
21. Командная строка управления устройствами CLI.
22. Режимы конфигурации при настройке коммутатора.
23. Режимы конфигурации при настройке маршрутизатора.
24. Настройка служб DNS, DHCP, HTTP.
25. Команды настройки сетевого интерфейса маршрутизатора.
26. Способы просмотра таблицы маршрутизации на роутере.
27. Настройка RIP и OSPF на маршрутизаторе CISCO с помощью команд CLI.
28. Команды настройки VLAN и просмотра распределения VLAN по портам коммутатора.
29. Создание стандартного списка контроля доступа командами CLI.
30. Облачные вычисления и предоставляемые ими сервисы.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-2 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при	ОПК -2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	Вопросы практических работ, вопросы к зачету.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем

	решении задач профессиональной деятельности»			контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
4.	ОПК-5 «Способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем»	ОПК-5.2 Использует протоколы и методы вычислительных сетей для создания автоматизированных систем ОПК-5.3 Выбирает программные платформы и инструментарий для решения задач создания информационных и автоматизированных систем	Вопросы практических работ, вопросы к зачету.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Проскуряков, А.В. Компьютерные сети. Основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций: учебное пособие / А.В. Проскуряков. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. — 201 с. — ISBN 978-5-9275-2792-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87719.html> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кузьмич, Р. И. Операционные системы: учебное пособие / Р. И. Кузьмич, А. Н. Пупков, Л. Н. Корпачева. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 122 с. — ISBN 978-5-7638-3949-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100068.html> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2. Дополнительная литература:

3. Курячий Г.В. Операционная система Linux. Курс лекций: учебное пособие / Курячий Г.В., Маслинский К.А. — Саратов: Профобразование, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-4488-0110-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88000.html> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Кобылянский В.Г. Операционные системы, среды и оболочки: учебное пособие / Кобылянский В.Г. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 80 с. — ISBN 978-5-7782-3517-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91285.html> (дата обращения: 24.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. Академия CISCO [Электр. ресурс] Режим доступа – <https://www.netacad.com/ru> (дата обращения: 24.05.2020).

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>.

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, система Modeus.

Лицензионное ПО:

- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- программное обеспечение MS Office 365 (MS Word, Excel, PowerPoint).

Свободно-распространяемое ПО:

- Cisco Packet Tracer (Student Version);
- программное обеспечение виртуализации Oracle VirtualBox.

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
М.Н. Перевалова  
01 июня 2020



**КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Григорьева И. И. Корпоративные информационные системы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Корпоративные информационные системы [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.



## 1. Пояснительная записка

**Цель курса:** сформировать целостное представление о компетенции «1С:Администратор» и функциональных возможностях системы "1С:Предприятие 8" для решения задач администрирования прикладных решений и информационных баз.

**Задачи курса:** ознакомление с различными механизмами, с помощью которых программный комплекс "1С:Предприятие 8" может обмениваться данными, взаимодействовать с другими системами. В рамках курса будут рассмотрены те возможности системы "1С:Предприятие 8", которые непосредственно связаны с термином "обмен".

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Информатика и программирование».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	-	Знает: • способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умеет: • использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;	-	Знает: • основные подходы, понятия, связанные с корпоративной информационной системой 1С:Предприятие; • архитектуру системы 1С:Предприятие и ее основных модулей; Умеет: • использовать решения 1С в профессиональной деятельности • выполнять основные функции в системе 1С:Предприятие;
ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	-	Знает: • ключевые точки интеграции бизнес-процессов; Умеет: • отписывать структуру системы особенность с автоматизации процессов сбыта, закупки, выполнение производства,

		<p>учета, управления персоналом, ведения основных данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• создавать, редактировать и просматривать основные данные, организационные уровни, документы;</li> </ul>
<p>ПК-3 Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;</p>	-	<p>Знает:</p> <p>основные понятия, связанные с технологической платформой «1С:Предприятие 8.3», общие принципы работы в программном комплексе; основные объекты разрабатываемой конфигурации на платформе «1С:Предприятие 8.3» и взаимосвязи между ними; структуру и основные компоненты современных баз данных: таблицы, запросы, отчеты, формы; структурированный язык запросов для эффективного получения данных из информационной системы; основы предметно-ориентированного подхода для проектирования информационных систем; основы клиент-серверной архитектуры в предметно-ориентированных экономических информационных системах; элементы администрирования.</p> <p>Умеет:</p> <p>описывать модели предметной области средствами, предоставляемыми системой; писать программный код для решения типовых задач в разрабатываемых прикладных программных решениях; автоматизировать работу с базами данных и документами; программировать бизнес-логику приложений; интегрировать разнородные данные; проектировать и управлять базами данных, в том числе при работе с иерархическими справочниками, объектами данных, запросами, транзакциями и другими информационными структурами в предметно-ориентированных экономических информационных системах.</p>
<p>ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.</p>	-	<p>Знает: базовые способы документирования процессов создания ИС на основных стадиях ЖЦ;</p> <p>Владеет: базовыми навыками документирования процессов создания ИС на основных стадиях ЖЦ;</p> <p>Умеет: ориентироваться в документации процессов создания ИС.</p>

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		7 семестр	8 семестр
<b>Общий объем зач. ед. час.</b>	10	6	4
	360	216	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	<b>160</b>	<b>96</b>	<b>64</b>
Лекции	58	34	24
Практические занятия	102	62	40
Лабораторные/практические занятия по подгруппам	0	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	<b>200</b>	<b>120</b>	<b>80</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)		Зачет	Зачет

## 3. Система оценивания

### 3.1.

#### 7 семестр

Сумма баллов.

100 баллов из расчета:

- 40 баллов по теме 1. Проектирование объектов конфигураций «1С:Предприятие 8».
- 60 баллов по теме 2. Проектирование процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.

61 балл-зачёт

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

#### 8 семестр

Итоговая балльная оценка складывается из следующих компонентов:

Итоговая балльная оценка складывается из следующих компонентов:

- 75 баллов – работа на практических занятиях;
- 25 баллов – коллоквиум.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают оценку за зачет по дисциплине автоматически в соответствии со шкалой перевода баллов в оценки: 61-75 баллов - удовлетворительно; 76-90 баллов - хорошо; 91-100 баллов - отлично. Студенты, не получившие оценку за экзамен по дисциплине автоматически, или желающие улучшить полученную оценку, должны сдавать зачет.

Билет зачета включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

**4. Содержание дисциплины**  
**4.1. Тематический план дисциплины**

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактн ой работы
			Лекции	Практиче ские занятия	Лабораторные /практические занятия по подгруппам	
7 семестр						
1.	Тема 1. Анализ программных механизмов и конструирование программных действий. Тема 2. Работа с запросами в типовых решениях.	4	4	0	0	0
2.	Тема 3. Использование механизмов хранения пользовательских макетов и внутренних печатных форм.	4	4	0	0	0
3.	Тема 4. Печать на основе офисных документов и внешние печатные формы.	4	4	0	0	0
4.	Тема 5. Формирование новой отчетности в типовых решениях.	4	4	0	0	0
5.	Тема 6. Использование внешних обработок и отчетов. Рассылка отчетов.	4	4	0	0	0
6.	Разбор практических задач.	50	0	50	0	0
7.	Тема 7. Механизм объектных блокировок. Тема 8. Механизм транзакционных блокировок Тема 9. Механизм заданий	14	14	0	0	0
8.	Разбор практических задач.	12	0	12	0	0

9.	Зачет в виде билета или тестового задания	0	0	0	0	0
	Всего	<b>96</b>	<b>34</b>	<b>62</b>	<b>0</b>	
8 семестр						
1	Тема 1. Общие принципы работы с файлами.	2	2	0	0	0
2	Тема 2. Интернет технологии.	2	2	0	0	0
3	Тема 3. Использование технологии OLE, COM.	2	2	0	0	0
4	Тема 4. Организация связи web приложения с информационной базой "1С:Предприятие"	2	2	0	0	0
5	Тема 5. XML	2	2	0	0	0
6	Тема 6. Механизм WEB сервисов	2	2	0	0	
7	Тема 7. Планы обмена	2	2	0		
8	Тема 8. Конфигурация "Конвертация данных"	4	4	0	0	0
9	Разбор практических задач.	34	0	34	0	0
10	Тема 9. Администрирование системы «1С:Предприятие 8».	6	6	0	0	0
11	Разбор практических задач.	6	0	6	0	0
12	Зачет в виде билета или тестового задания	0	0	0	0	0
	Всего	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	
	Итого (часов)	160	58	102	0	

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### **Корпоративные информационные системы (7 семестр)**

##### **1. "Тема 1. Анализ программных механизмов и конструирование программных действий. Тема 2. Работа с запросами в типовых решениях."**

- Основные принципы решения адаптационных задач
- Подходы к анализу программных механизмов
- Анализ механизмов с программным формированием интерфейса
- Анализ механизмов, использующих командный интерфейс
- "Слалом", как методика быстрого анализа алгоритма
- Конструирование программных действий
- Использование механизма расширений
- Интерактивное управление оформлением форм
- Советы по написанию запросов
- Технологии чтения "чужих" запросов
- Чтение запросов "с листа"

- Чтение текстов динамически изменяемых запросов
- Решение адаптационных задач с использованием запросов
- Прием "План-Консоль-Механизм"
- Замена среза последних в ситуации множественных данных
- Разделение обработок результатов запроса
- Сливание обработок результатов пакета запросов
- Использование запросов в динамических списках

## **2. "Тема 3. Использование механизмов хранения пользовательских макетов и внутренних печатных форм."**

- Механизм хранения пользовательских макетов.
- Механизм формирования внутренних печатных форм
- Методика подключения новой внутренней печатной формы
- Быстрая печать
- Печать комплектом
- Переопределение хранения механизма печатной формы в отдельной обработке
- Доработки внутренних печатных посредством расширений

## **3. "Тема 4. Печать на основе офисных документов и внешние печатные формы."**

- Печать в форматах внешних программ
- Использование макетов офисных документов
- Методика подключения печатных форм на основе офисных макетов
- Использование внешних печатных форм
- Методика подключения внешней печатной формы при помощи файла шаблона
- Методика подключения внешней печатной формы на основе офисного документа
- Использование внешних печатных форм взамен поставляемых в конфигурации
- Создание новых печатных форм посредством расширений

## **4. "Тема 5. Формирование новой отчетности в типовых решениях."**

- Добавление отчетов и вариантов отчетов
- Подключение к панели «Отчеты раздела»
- Разработка новых вариантов отчетов без изменения конфигурации
- Механизмы развития аналитики отчетов
- Разработка вариантов отчетов с использованием дополнительных реквизитов и сведений
- Создание назначаемых отчетов
- Работа с отчетами посредством расширения

## **5. "Тема 6. Использование внешних обработок и отчетов. Рассылка отчетов."**

- Полные возможности использования механизма "Дополнительные отчеты и обработки"
- Выбор сценария реализации дополнительной функциональности
- Разработка внешних обработок заполнения
- Разработка внешних обработок создания связанных объектов (ввода на основании)

- Разработка внешних дополнительных обработок с вариантами исполнения на клиенте или регламентными заданиями
- Разработка новых дополнительных внешних отчетов
- Использование механизма «Автоматическая рассылка отчетов»
- Совместное использование подсистемы "Дополнительные отчеты и обработки" и механизма расширений

#### **6. "Разбор практических задач."**

Темы 1-6.

#### **7. "Тема 7. Механизм объектных блокировок. Тема 8. Механизм транзакционных блокировок Тема 9. Механизм заданий"**

- Механизм пессимистических блокировок
- Оптимистическая блокировка
- Совместная работа блокировок
- Отключение блокировки в форме, чтение версии данных
- Блокировка при записи
- Организация параллельной работы с объектом
- Общие понятия, понятие конкурентного ресурса
- Общие сведения о транзакционных блокировках
- Выполнение действий в транзакции, уровни изоляции
- Требования, необходимые для обеспечения прикладной логики
- Выбор режима управления блокировкой данных
- Сравнение режимов
- Автоматический режим
- Конструкция «Для изменения»
- Захват ресурсов в разном порядке, поэтапное блокирование
- Причины блокировки
- Неоптимальное написание (работа) запросов
- Управляемый режим
- Режим разделения итогов регистров накопления и бухгалтерии
- Новая методика проведения документов
- Создание регламентного задания
- Работа с фоновыми заданиями
- Исполнение в фоновом режиме

#### **8. "Разбор практических задач."**

Темы 7-9.

#### **9. "Зачет в виде билета или тестового задания"**

**Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.**

### **Корпоративные информационные системы (8 семестр)**

#### **1. "Тема 1. Общие принципы работы с файлами."**

- Работа с текстовыми файлами
- Работа с файлами dbf

- Документы html
- Извлечение текста данных

## **2. "Тема 2. Интернет технологии."**

- Организация Интернет соединения
- Работа с электронной почтой
- Использование протоколов http, ftp

## **3. "Тема 3. Использование технологии OLE, COM."**

- Работа с Microsoft Excel
- Назначение обработчиков событий на COM объекты
- "1С:Предприятие 8" как OLE сервер
- "1С:Предприятие 8" как COM сервер
- Внешние источники данных

## **4. "Тема 4. Организация связи web приложения с информационной базой "1С:Предприятие""**

Организация связи web приложения с информационной базой "1С:Предприятие"

## **5. "Тема 5. XML"**

- XML документ
- Базовые средства работы с XML
- XML сериализация
- Типы данных
- Сложные типы
- DOM модель работы с XML документами
- Xsl преобразование (XSLT)
- XDTO
- Импорт, экспорт схем XML
- Программное создание фабрики XDTO
- "Смешанная" модель в XDTO

## **6. "Тема 6. Механизм WEB сервисов"**

- Создание WEB-сервисов "1С:Предприятие"
- Использование WEB-сервисов, опубликованных сторонними поставщиками
- REST web сервисы

## **7. "Тема 7. Планы обмена"**

- Первое знакомство
- Универсальный обмен
- Распределенные базы данных

## **8. "Тема 8. Конфигурация "Конвертация данных""**

- Общие принципы



- Настройка правил обмена
- Перенос данных идентичных объектов
- Перенос данных объектов с различной структурой
- Перенос остатков

## **9. "Разбор практических задач."**

Тема 1-8

## **10. "Тема 9. Администрирование системы «1С:Предприятие 8»."**

- Динамическое распределение нагрузки на сервере;
- Фоновое резервное копирование и зеркалирование информационной базы;
- Создание иерархической системы учетных записей пользователей и администраторов;
- Различные виды аутентификации пользователей: 1С, ОС, Open-ID;
- Использование платформы 1С:Предприятие 8.3 на ОС Windows и Linux (Centos - сервер и Ubuntu - рабочая станция);
- Методика перехода с предыдущих редакций платформ.

## **11. "Разбор практических задач."**

Тема 9

## **12. "Зачет по билету или тестовое задание"**

**Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.**

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
	7 семестр	
1	Тема 1. Анализ программных механизмов и конструирование программных действий. Тема 2. Работа с запросами в типовых решениях.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Тема 3. Использование механизмов хранения пользовательских макетов и внутренних печатных форм.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Тема 4. Печать на основе офисных документов и внешние печатные формы.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Тема 5. Формирование новой отчетности в типовых решениях.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Тема 6. Использование внешних обработок и отчетов. Рассылка отчетов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Разбор практических задач.	Проработка лекций
7	Тема 7. Механизм объектных блокировок. Тема 8. Механизм транзакционных блокировок. Тема 9. Механизм заданий	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Разбор практических задач.	Проработка лекций
9	Зачет в виде билета или тестового задания	Самостоятельное изучение заданного материала
	8 семестр	
1	Тема 1. Общие принципы работы с файлами.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Тема 2. Интернет технологии.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Тема 3. Использование технологии OLE, COM.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Тема 4. Организация связи web приложения с информационной базой "1С:Предприятие"	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Тема 5. XML	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Тема 6. Механизм WEB сервисов	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Тема 7. Планы обмена	Чтение обязательной и дополнительной литературы

8	Тема 8. Конфигурация "Конвертация данных"	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Разбор практических задач.	Проработка лекций
10	Тема 9. Администрирование системы «1С:Предприятие 8».	Чтение обязательной и дополнительной литературы
11	Разбор практических задач.	Проработка лекций
12	Зачет по билету или тестовое задание	Самостоятельное изучение заданного материала

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для практических занятий.
4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на практических занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практической работы.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Учебно-методическое обеспечение выполнения обучающимися самостоятельных заданий практикума включает методические указания к выполнению каждого задания (выдаются обучающимся в электронном виде).

Контрольные тестовые вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

#### **Корпоративные информационные системы (7 семестр)**

1. Основные принципы решения адаптационных задач
2. Подходы к анализу программных механизмов
3. Анализ механизмов с программным формированием интерфейса
4. Анализ механизмов, использующих командный интерфейс
5. "Слалом", как методика быстрого анализа алгоритма
6. Конструирование программных действий
7. Использование механизма расширений
8. Интерактивное управление оформлением форм
9. Советы по написанию запросов
10. Технологии чтения "чужих" запросов
11. Чтение запросов "с листа"
12. Чтение текстов динамически изменяемых запросов
13. Решение адаптационных задач с использованием запросов
14. Прием "План-Консоль-Механизм"
15. Замена среза последних в ситуации множественных данных
16. Разделение обработок результатов запроса
17. Сливание обработок результатов пакета запросов
18. Использование запросов в динамических списках
19. Механизм хранения пользовательских макетов.
20. Механизм формирования внутренних печатных форм
21. Методика подключения новой внутренней печатной формы
22. Быстрая печать
23. Печать комплектом

24. Переопределение хранения механизма печатной формы в отдельной обработке
25. Доработки внутренних печатных посредством расширений
26. Печать в форматах внешних программ
27. Использование макетов офисных документов
28. Методика подключения печатных форм на основе офисных макетов
29. Использование внешних печатных форм
30. Методика подключения внешней печатной формы при помощи файла шаблона
31. Методика подключения внешней печатной формы на основе офисного документа
32. Использование внешних печатных форм взамен поставляемых в конфигурации
33. Создание новых печатных форм посредством расширений
34. Добавление отчетов и вариантов отчетов
35. Подключение к панели "Отчеты раздела"
36. Разработка новых вариантов отчетов без изменения конфигурации
37. Механизмы развития аналитики отчетов
38. Разработка вариантов отчетов с использованием дополнительных реквизитов и сведений
39. Создание назначаемых отчетов
40. Работа с отчетами посредством расширения
41. Полные возможности использования механизма "Дополнительные отчеты и обработки"
42. Выбор сценария реализации дополнительной функциональности
43. Разработка внешних обработок заполнения
44. Разработка внешних обработок создания связанных объектов (ввода на основании)
45. Разработка внешних дополнительных обработок с вариантами исполнения на клиенте или регламентными заданиями
46. Разработка новых дополнительных внешних отчетов
47. Использование механизма "Автоматическая рассылка отчетов"
48. Совместное использование подсистемы "Дополнительные отчеты и обработки" и механизма расширений
49. Механизм пессимистических блокировок
50. Оптимистическая блокировка
51. Совместная работа блокировок
52. Отключение блокировки в форме, чтение версии данных
53. Блокировка при записи
54. Организация параллельной работы с объектом
55. Общие понятия, понятие конкурентного ресурса
56. Общие сведения о транзакционных блокировках
57. Выполнение действий в транзакции, уровни изоляции
58. Требования, необходимые для обеспечения прикладной логики
59. Выбор режима управления блокировкой данных
60. Сравнение режимов
61. Автоматический режим
62. Конструкция "Для изменения"
63. Захват ресурсов в разном порядке, поэтапное блокирование
64. Причины блокировки
65. Неоптимальное написание (работа) запросов
66. Управляемый режим
67. Режим разделения итогов регистров накопления и бухгалтерии
68. Новая методика проведения документов
69. Создание регламентного задания
70. Работа с фоновыми заданиями
71. Исполнение в фоновом режиме

### **Корпоративные информационные системы (8 семестр)**

1. Работа с текстовыми файлами
2. Работа с файлами dbf
3. Документы html
4. Извлечение текста данных
5. Организация Интернет соединения

6. Работа с электронной почтой
7. Использование протоколов http, ftp
8. Работа с Microsoft Excel
9. Назначение обработчиков событий на COM объекты
10. "1С:Предприятие 8" как OLE сервер
11. "1С:Предприятие 8" как COM сервер
12. Внешние источники данных
13. Организация связи web приложения с информационной базой "1С:Предприятие"
14. XML документ
15. Базовые средства работы с XML
16. XML сериализация
17. Типы данных
18. Сложные типы
19. DOM модель работы с XML документами
20. Xsl преобразование (XSLT)
21. XDTO
22. Импорт, экспорт схем XML
23. Программное создание фабрики XDTO
24. "Смешанная" модель в XDTO
25. Создание WEB-сервисов "1С:Предприятие"
26. Использование WEB-сервисов, опубликованных сторонними поставщиками
27. REST web сервисы
28. Первое знакомство
29. Универсальный обмен
30. Распределенные базы данных
31. Общие принципы
32. Настройка правил обмена
33. Перенос данных идентичных объектов
34. Перенос данных объектов с различной структурой
35. Перенос остатков
36. Динамическое распределение нагрузки на сервере;
37. Фоновое резервное копирование и зеркалирование информационной базы;
38. Создание иерархической системы учетных записей пользователей и администраторов;
39. Различные виды утентификации пользователей: 1С, ОС, Open-ID;
40. Использование платформы 1С:Предприятие 8.3 на ОС Windows и Linux (Centos - сервер и Ubuntu - рабочая станция);
41. Методика перехода с предыдущих редакций платформ.

Вариант практического задания:

Необходимо написать обработку (встроенную или внешнюю), которая заполнит данными все вышеперечисленные таблицы, а также регистр сведений Курсы валют и соответствующий справочник. Необходимо не менее 50 записей в каждой из таблиц. Информация должна быть разной.

### **5.3 Система оценивания.**

#### **Корпоративные информационные системы (7 семестр)**

Зачет.

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

#### **Корпоративные информационные системы (8 семестр)**

Зачет.

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

Итоговая балльная оценка складывается из следующих компонентов:

75 баллов – работа на практических занятиях;

25 баллов – коллоквиум.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают оценку за экзамен по дисциплине автоматически в соответствии со шкалой перевода баллов в оценки: 61-75 баллов - удовлетворительно; 76-90 баллов - хорошо; 91-100 баллов - отлично. Студенты, не получившие оценку за экзамен по дисциплине автоматически, или желающие улучшить полученную оценку, должны сдавать экзамен.

Билет зачета включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК - 2.1 Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК - 2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	Контрольная работа, зачет по билету.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
	ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;	ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов. ПК-1.4 Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.	Контрольная работа, зачет по билету.	
	ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и	ПК-2.1 Формализует существующие бизнес-процессы организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-	Контрольная работа, зачет по билету.	

	модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности;	процессов организации). ПК-2.2 Формулирует требования к ИС.	
	ПК-3 Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;	ПК-3.3 Планирует работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	Контрольная работа, зачет по билету.
	ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-4.1 Планирует работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС.	Контрольная работа, зачет по билету.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература:**

1. Амириди, Ю. В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=451186> (Дата обращения: 23.05.2020)
2. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=344985> (Дата обращения: 23.05.2020)

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Цыганков, К. Ю. Начала теории бухгалтерского учета, или Баланс, счета и двойная запись [Электронный ресурс] / К.Ю. Цыганков. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 384 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=231789> (Дата обращения: 23.05.2020)
2. Карминский, А. М. Контроллинг [Электронный ресурс]: Учебник / А.М. Карминский, С.Г. Фалько, А.А. Жевага и др.; Под ред. А.М. Карминского, С.Г. Фалько - 3 изд., дораб. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=366929> (Дата обращения: 23.05.2020)
3. Виноградова, М. В. Организация и планирование деятельности предприятий сферы сервиса [Электронный ресурс] : Учебное пособие / М. В. Виноградова, З. И. Панина.

- 8-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. — 448 с. - ISBN 978-5-394-02351-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/511993> (дата обращения: 23.05.2020). – Режим доступа: по подписке
4. Гаврилов, Л. П. Информационные технологии в коммерции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.П. Гаврилов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 238 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=371445> (Дата обращения: 23.05.2020)
  5. Кондраков, Н. П. Бухгалтерский управленческий учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.П. Кондраков, М.А. Иванова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397779> (Дата обращения: 23.05.2020)
  6. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397677> (Дата обращения: 23.05.2020)

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. 1С. Информационно-технологическое сопровождение [электронный ресурс] <https://its.1c.ru/>
  2. Книги, буклеты, статьи, экзаменационные вопросы [электронный ресурс] <http://v8.1c.ru/metod/books/#lt3>
- Дата обращения 05.05.2020

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
  - Браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer).
- Лицензионное ПО:
  - MS Office (2016) + Visio
  - 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, договор №2т/01016-16 от 27.07.2016.конфигурация Управление торговлей 8;
  - конфигурация 1С:Бухгалтерия 8;
  - Мобильная платформа 1С:Предприятие 8.3., эмулятор Android

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова

01 июня 2020

**ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки бакалавров

09.03.03 «Прикладная информатика»,

Направленность (профиль): «Разработка информационных систем бизнеса»,  
форма обучения очная

Григорьева И. И. Логистические информационные системы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль подготовки «Разработка информационных систем бизнеса», форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Администрирование экономических информационных систем [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Логистические информационные системы» является знакомство с интерфейсом и функциональными возможностями программы «1С:Управление торговлей 8», получение представления об основных объектах и механизмах системы «1С:Предприятие 8», обучение начальным навыкам конфигурирования и программирования в системе «1С:Предприятие 8» на примере несложной комплексной задачи.

Задачи дисциплины:

- показать обучающимся основные правила работы с документами и справочниками в системе «1С:Управление торговлей 8»
- показать общие принципы ведения учета в системе «1С:Управление торговлей 8»
- показать общие принципы работы в программном комплексе «1С:Предприятие 8», разобрать основные возможности объектов конфигурации.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) в обязательную часть блока Б.1 Дисциплины (модули).

Учебная дисциплина «Логистические информационные системы» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Информатика и программирование» и «Информационные системы», а также тесной взаимосвязи с другими специальными дисциплинами.

Успешное освоение дисциплины формирует базу для последующего изучения дисциплины «Предметно-ориентированные экономические информационные системы», выполнения программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики), программы преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-2: способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	-	Знает: способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умеет: использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	-	Знает: терминологию, используемую при описании процессов и структуры предприятия; основные подходы, понятия, связанные с корпоративной информационной системой 1С:Предприятие Умеет: работать с интерфейсом 1С; выполнять основные функции в системе 1С:Предприятие
ПК-2: разработка и сопровождение	-	Знает: архитектуру системы 1С:Предприятие и ее основных модулей; способы

требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности		документирования процессов создания ИС на основных стадиях ЖЦ Умеет: документировать процессы создания ИС на основных стадиях ЖЦ; создавать, редактировать и просматривать основные данные, организационные уровни, документы; работать с базовыми транзакциями изучаемых модулей 1С:Предприятие
ПК-3: выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	-	Знает: общие принципы работы в программном комплексе 1С; основные функциональные возможности программ «1С:Управление Торговлей 8» и «1С:Бухгалтерия 8» системы "1С:Предприятие"; основные объекты разрабатываемой конфигурации на платформе «1С:Предприятие 8» и взаимосвязи между ними Умеет: настраивать рабочий стол и осуществлять навигацию в окнах конфигуратора «1С:Предприятие 8»; решать учетные задачи, включая визуальное создание структуры конфигурации; осуществлять конфигурирование с целью построения баз данных для ведения учета; получать необходимые выходные данные для построения отчетов с помощью механизмов компоновки данных; использовать решения 1С в профессиональной деятельности
ПК-4: выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	-	Знает: ключевые точки интеграции бизнес-процессов Умеет: отписывать структуру системы для автоматизации процессов сбыта, закупки, выполнения производства, учета, управления персоналом, ведения основных данных

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		5
<b>Общий объем</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
зач. ед. час.	<b>144</b>	<b>144</b>
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции	16	16
Практические занятия	0	0
Практические занятия по подгруппам	48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	<b>80</b>	<b>80</b>

Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	зачет	зачет
--	-------	-------

### 3. Система оценивания

**3.1.** Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет»» (утверждено решением Ученого совета, протокол № 10 от 31.08.2020 г.).

В соответствии с Положением, все виды работ студента, выполняемые в течение семестра оцениваются в баллах. Результаты текущего контроля заносятся в информационную систему поддержки учебного процесса.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Логистические информационные системы» проводится в форме зачета. Оценка студента является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время выполнения и защиты практических заданий. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины. Результаты, полученные студентами в процессе текущего контроля успеваемости, переводятся в зачетную оценку в соответствии со следующей шкалой:

- 60 баллов и менее – «не зачтено»;
- 61 балл и более – «зачтено».

Студенты, набравшие до начала зачетной недели менее 61 балла, должны выполнить зачетное задание (зачетное задание включает в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание). Зачет проводится в письменной форме. Выполнение этого задания позволяет оценить знания, умения и навыки, полученные студентом в ходе изучения дисциплины. Пример зачетного задания приведен в п. 6.

При выставлении зачетной оценки используются критерии, указанные в п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВПО «Тюменский государственный университет»».

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контакт ной работы
			Лекции	Практи ческие занятия	Практичес кие занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Тема 1. Начальные навыки работы с программой. Ценообразование. Правила и документооборот закупок	16	2	0	4	0
2.	Тема 2. Правила и документооборот продаж.	16	2	0	4	0

	Складские операции. Финансовый результат					
3.	Тема 3. Подготовка к сдаче сертификационного экзамена «1С:Профессионал» по прикладному решению «Управлению торговлей»	18	2	0	6	0
4.	Тема 4. Бухгалтерский учет. Настройка базы. Работа в программе. Учет денежных средств. Учет безналичных денежных средств. Расчеты с контрагентами	18	2	0	6	0
5.	Тема 5. Учет ОС. Учет активов. Учет расходов. Расчеты с ПО лицами. Учет затрат и основных средств. Складские операции. Расчеты с контрагентами	20	2	0	8	0
6.	Тема 6. Зачет требований. Налог на стоимость. Кадровый учет, учет з/п. Переработка сырья. Закрытие месяца. Рег. отчетность. Сервисные возможности	20	2	0	8	0
7.	Тема 7. Общие принципы работы. Объекты системы. Основные объекты. Константы. Справочники. Документы. Журналы документов. Регистры сведений	18	2	0	6	0
8.	Тема 8. Функциональные опции. Планы видов характеристик. Учетные объекты. Элементы администрирования. Запросы	18	2	0	6	0
	Итого (часов)	144	16	0	48	0

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

Тема 1. Начальные навыки работы с программой. Ценообразование. Правила и документооборот закупок

- Работа пользователя
- Основные объекты конфигурации
- Работа со справочниками, документами, списками и журналами документов, отчетами
- Сервисные возможности
- Настройка работы пользователей программы
- Заполнение классификаторов
- Настройка параметров учета

- Ввод основных сведений о торговом предприятии (организации, физических лицах, банковских счетах, кассах организации, подразделениях, складах предприятия)
- Ввод информации о номенклатурных позициях
- Ввод информации о деловых партнерах предприятия
- Настройка правил ценообразования
- Назначение цен номенклатуры
- Формирование прайс-листа
- Назначение скидок (наценок)
- Ввод начальных остатков (собственных товаров на складах, денежных средств, прочих активов/пассивов)
- Цены поставщиков
- Соглашения с поставщиками
- Формирование и обработка заказов поставщикам
- Оплата заказов поставщикам
- Формирование документов поступления
- Документооборот закупок с использованием ордерной схемы
- Возврат товаров поставщикам
- Анализ данных

Тема 2. Правила и документооборот продаж. Складские операции. Финансовый результат

- Сделки с клиентами
- Соглашения с клиентами
- Коммерческие предложения
- Формирование и обработка заказов клиентов
- Оплата заказов клиентов
- Формирование документов реализации
- Документооборот продаж с использованием ордерной схемы
- Возврат товаров от клиентов
- Анализ данных
- Проведение инвентаризации товаров
- Перемещение товаров
- Сборка (разборка) товаров и наборы при продаже
- Розничная торговля
- Комиссионная торговля
- Межфирменные продажи («Интеркомпани»)
- Доходы предприятия
- Расходы предприятия
- Заккрытие месяца
- Анализ финансовых результатов

Тема 3. Подготовка к сдаче сертификационного экзамена «1С:Профессионал» по прикладному решению «Управлению торговлей»

- Разбор скрытых подводных камней в вопросах
- Не зазубривание, а понимание работы системы

Вопросы из 1С:Профессионал рассматривают весь основной функционал Управление торговлей 8:

1. Подготовительный этап (общие положения, НСИ, настройки)
2. Настройка правил продаж
3. Управление отношениями с клиентами. Самообслуживание клиентов. Работа с торговыми представителями
4. Оптовая торговля

5. Розничная торговля
6. Комиссионная торговля
7. Работа с поставщиками
8. Управление складом
9. Планирование обеспечения
10. Денежные средства
11. Взаиморасчеты. Работа с подотчетными лицами
12. Регламентированный учет
13. Финансовый результат и анализ деятельности предприятия
14. Администрирование. Сервисные возможности

Тема 4. Бухгалтерский учет. Настройка базы. Работа в программе. Учет денежных средств. Учет безналичных денежных средств. Расчеты с контрагентами

- Основные принципы организации учета в программах «1С:Предприятие 8»
- Для чего нужен бухгалтерский учет
  - Как ведется бухгалтерский учет
  - «Дебет» и «Кредит»
  - Что такое «план счетов»
  - Регистр бухгалтерского учета
  - Синтетический и аналитический учет
  - Реализация аналитического учета в «1С:Предприятие 8»
- Регистраторы
- Система отчетности
- Создание информационной базы
  - Первоначальное заполнение информационной базы (Первоначальные настройки системы, Настройка параметров учета, Настройка учетной политики организаций, Дополнительные настройки системы, Настройка справочника «Подразделения», Настройка справочника «Статьи затрат», Настройка справочника «Прочие доходы и расходы»)
- Основы работы в программе
  - Документирование учета
  - Операции (БУ и НУ)
- Учет наличных денежных средств
  - Справочник «Статьи движения денежных средств»
  - Справочник «Денежные документы»
  - Приходный кассовый ордер
  - Расходный кассовый ордер
  - Инкассация денежных средств
  - Отчет «Кассовая книга»
- Учет безналичных денежных средств на расчетных счетах организации
  - Платежное требование
  - Платежное поручение
  - Поступление денежных средств на расчетный счет
  - Списание денежных средств с расчетного счета
  - Технология работы с банковскими документами
  - Обмен с Банк-Клиентом
  - Валютный учет
- Расчеты с контрагентами и поставщиками
  - Общие принципы организации учета расчетов с контрагентами
  - Приобретение ТМЦ
  - Учет дополнительных расходов

Тема 5. Учет ОС. Учет активов. Учет расходов. Расчеты с ПО лицами. Учет затрат и основных средств. Складские операции. Расчеты с контрагентами



- Справочники по учету основных средств
  - Справочник «Номенклатура»
  - Справочник «Классификатор ОКОФ»
  - Справочник «Основные средства»
  - Справочник «Классификатор (шифр) по ЕНАОФ»
  - Справочник «Способы отражения расходов»
  - Справочник «Объекты строительства»
- Поступление основных средств и оборудования
- Принятие к учету основного средства, не требующего монтажа
- Передача оборудования в монтаж
- Дополнительные расходы, связанные с приобретением объектов основных средств
- Принятие к учету основных средств, требующих монтажа
- Изменения, связанные с учетом основных средств
- Начисление амортизации
- Групповой ввод одноименных основных средств.
- Учет затрат
  - Списание МПЗ в производство
  - Выпуск продукции
  - Установка цен номенклатуры
  - Возвратные отходы
  - Спецификации номенклатуры
- Учет основных средств
  - Поступление спецодежды
  - Передача в эксплуатацию
  - Возврат из эксплуатации
  - Списание из эксплуатации
  - Погашение стоимости
- Складские операции
  - Перемещение товаров
  - Инвентаризация товаров на складе
  - Оприходование товаров
  - Списание товаров
  - Комплектация номенклатуры
- Расчеты с контрагентами
  - Реализация продукции
  - Реализация прочего имущества
  - Реализация услуг
  - Реализация услуг производственного характера
  - Реализация коммерческих услуг
  - Реализация основных средств

Тема 6. Зачет требований. Налог на стоимость. Кадровый учет, учет з/п. Переработка сырья. Закрытие месяца. Рег. отчетность. Сервисные возможности

- Зачет взаимных требований
- Налог на добавленную стоимость
  - НДС по реализации
  - Вычеты по НДС
  - Кадровый учет. учет заработной платы
  - Настройки по расчету заработной платы и налогов
  - Ввод сведений о сотрудниках предприятия
  - Справочник «физические лица»
  - Справочник «сотрудники»

- Прием на работу
- Кадровое перемещение
- Увольнение
- Бухгалтерский учет расчетов оплаты труда и налогов с ФОТ
- Платежная ведомость
- Выплата зарплаты или аванса
- Начисление зарплаты
- Начисление больничных и отпусков
- Переработка сырья
  - Переработка материалов на стороне
  - Переработка давальческого сырья
- Заккрытие месяца
- Регламентированная отчетность
- Сервисные возможности
  - Удаление помеченных объектов
  - Сохранение резервной копии информационной базы

Тема 7. Общие принципы работы. Объекты системы. Основные объекты. Константы.

Справочники. Документы. Журналы документов. Регистры сведений

- Классификация объектов конфигурации
- Типы данных
- Универсальные коллекции значений
- Встроенный язык системы
- Постановка задачи
- Определение режима запуска
- Командный интерфейс (подсистемы, роли)
- Константы (определение, настройка свойств; форма констант; механизм работы формы, первое знакомство)
- Справочники (Иерархия элементов, перечисления, иерархия групп, подчиненные справочники, табличные части, расширение функциональности формы, работа с данными справочника, реквизиты формы, объекты базы, создание печатных форм)
- Документы (создание документов, доступ к данным документа, модуль объекта, создание объектов копированием)
- Регистры сведений (создание регистра сведений, работа с данными регистра, форма списка регистра, режим записи «Подчинение регистратору»)

Тема 8. Функциональные опции. Планы видов характеристик. Учетные объекты.

Элементы администрирования. Запросы

- Функциональные опции
- Планы видов характеристик
- Учетные объекты
- Элементы администрирования (определение пользователей, выгрузка/загрузка)
- Запросы (источник данных, структура запроса/описание запроса, использование конструктора запроса, особенности работы с виртуальными таблицами, построение запросов по нескольким таблицам, работа с временными таблицами, использование предопределенных данных, пакетные запросы)
- Дополнительно
  - Отчеты
  - Формы списка
  - Рабочий стол
  - Критерии отбора
  - Обработка заполнения
  - Обращение к методам объекта

- Интерфейс «Такси»

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Тема 1. Начальные навыки работы с программой. Ценообразование. Правила и документооборот закупок	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
2.	Тема 2. Правила и документооборот продаж. Складские операции. Финансовый результат	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
3.	Тема 3. Подготовка к сдаче сертификационного экзамена «1С:Профессионал» по прикладному решению «Управлению торговлей»	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
4.	Тема 4. Бухгалтерский учет. Настройка базы. Работа в программе. Учет денежных средств. Учет безналичных денежных средств. Расчеты с контрагентами	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
5.	Тема 5. Учет ОС. Учет активов. Учет расходов. Расчеты с ПО лицами. Учет затрат и основных средств. Складские операции. Расчеты с контрагентами	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
6.	Тема 6. Зачет требований. Налог на стоимость. Кадровый учет, учет з/п. Переработка сырья. Заккрытие месяца. Рег. отчетность. Сервисные возможности	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
7.	Тема 7. Общие принципы работы. Объекты системы. Основные объекты. Константы. Справочники. Документы. Журналы документов. Регистры сведений	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы, знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
8.	Тема 8. Функциональные опции. Планы видов характеристик.	Проработка материалов лекций, чтение обязательной и дополнительной литературы,

	Учетные объекты. Элементы администрирования. Запросы	знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – защита выполненных практических заданий.
--	--	---

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на практических занятиях по подгруппам

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практических заданий на практических занятиях по подгруппам.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Промежуточная аттестация (зачет) состоит в выполнении зачетного задания (в виде билета, включающего в себя два теоретических вопроса и одно практическое задание).

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)**

1. Работа пользователя.
2. Основные объекты конфигурации.
3. Работа со справочниками, документами, списками и журналами документов, отчетами.
4. Сервисные возможности.
5. Настройка работы пользователей программы.
6. Заполнение классификаторов.
7. Настройка параметров учета.
8. Ввод основных сведений о торговом предприятии (организации, физических лицах, банковских счетах, кассах организации, подразделениях, складах предприятия).
9. Ввод информации о номенклатурных позициях.
10. Ввод информации о деловых партнерах предприятия.
11. Настройка правил ценообразования.
12. Назначение цен номенклатуры.
13. Формирование прайс-листа.
14. Назначение скидок (наценок).
15. Ввод начальных остатков (собственных товаров на складах, денежных средств, прочих активов/пассивов).
16. Цены поставщиков.
17. Соглашения с поставщиками.
18. Формирование и обработка заказов поставщикам.
19. Оплата заказов поставщикам.
20. Формирование документов поступления.
21. Документооборот закупок с использованием ордерной схемы.
22. Возврат товаров поставщикам.
23. Анализ данных.
24. Сделки с клиентами.
25. Соглашения с клиентами.
26. Коммерческие предложения.
27. Формирование и обработка заказов клиентов.
28. Оплата заказов клиентов.
29. Формирование документов реализации.
30. Документооборот продаж с использованием ордерной схемы.
31. Возврат товаров от клиентов.

32. Анализ данных.
33. Проведение инвентаризации товаров.
34. Перемещение товаров.
35. Сборка (разборка) товаров и наборы при продаже.
36. Розничная торговля.
37. Комиссионная торговля.
38. Межфирменные продажи («Интеркомпани»).
39. Доходы предприятия.
40. Расходы предприятия.
41. Заккрытие месяца.
42. Анализ финансовых результатов.

Вопросы из «1С:Профессионал» рассматривают весь основной функционал «Управление торговлей 8».

43. Основные принципы организации учета в программах «1С:Предприятие 8» .
44. Для чего нужен бухгалтерский учет.
45. Как ведется бухгалтерский учет.
46. «Дебет» и «Кредит».
47. Что такое «план счетов».
48. Регистр бухгалтерского учета.
49. Синтетический и аналитический учет.
50. Реализация аналитического учета в «1С:Предприятие 8».
51. Регистраторы.
52. Система отчетности.
53. Создание информационной базы.
54. Первоначальное заполнение информационной базы (Первоначальные настройки системы, Настройка параметров учета, Настройка учетной политики организаций, Дополнительные настройки системы, Настройка справочника «Подразделения», Настройка справочника «Статьи затрат», Настройка справочника «Прочие доходы и расходы»).
55. Документирование учета.
56. Операции (БУ и НУ).
57. Учет наличных денежных средств.
58. Справочник «Статьи движения денежных средств».
59. Справочник «Денежные документы».
60. Приходный кассовый ордер.
61. Расходный кассовый ордер.
62. Инкассация денежных средств.
63. Отчет «Кассовая книга».
64. Учет безналичных денежных средств на расчетных счетах организации.
65. Платежное требование.
66. Платежное поручение.
67. Поступление денежных средств на расчетный счет.
68. Списание денежных средств с расчетного счета.
69. Технология работы с банковскими документами.
70. Обмен с Банк-Клиентом.
71. Валютный учет.
72. Расчеты с контрагентами и поставщиками.
73. Общие принципы организации учета расчетов с контрагентами.
74. Приобретение ТМЦ.
75. Учет дополнительных расходов.
76. Справочники по учету основных средств.
77. Справочник «Номенклатура».

78. Справочник «Классификатор ОКОФ».
79. Справочник «Основные средства».
80. Справочник «Классификатор (шифр) по ЕНАОФ».
81. Справочник «Способы отражения расходов».
82. Справочник «Объекты строительства».
83. Поступление основных средств и оборудования.
84. Принятие к учету основного средства, не требующего монтажа.
85. Передача оборудования в монтаж.
86. Дополнительные расходы, связанные с приобретением объектов основных средств.
87. Принятие к учету основных средств, требующих монтажа.
88. Изменения, связанные с учетом основных средств.
89. Начисление амортизации.
90. Групповой ввод одноименных основных средств.
91. Списание МПЗ в производство.
92. Выпуск продукции.
93. Установка цен номенклатуры.
94. Возвратные отходы.
95. Спецификации номенклатуры.
96. Поступление спецодежды.
97. Передача в эксплуатацию.
98. Возврат из эксплуатации.
99. Списание из эксплуатации.
100. Погашение стоимости.
101. Перемещение товаров.
102. Инвентаризация товаров на складе.
103. Оприходование товаров.
104. Списание товаров.
105. Комплектация номенклатуры.
106. Реализация продукции.
107. Реализация прочего имущества.
108. Реализация услуг.
109. Реализация услуг производственного характера.
110. Реализация коммерческих услуг.
111. Реализация основных средств.
112. НДС по реализации.
113. Вычеты по НДС.
114. Настройки по расчету заработной платы и налогов.
115. Ввод сведений о сотрудниках предприятия.
116. Справочник «физические лица».
117. Справочник «сотрудники».
118. Прием на работу.
119. Кадровое перемещение.
120. Увольнение.
121. Бухгалтерский учет расчетов оплаты труда и налогов с ФОТ.
122. Платежная ведомость.
123. Выплата зарплаты или аванса.
124. Начисление зарплаты.
125. Начисление больничных и отпусков.
126. Переработка материалов на стороне.
127. Переработка давальческого сырья.
128. Закрытие месяца.
129. Регламентированная отчетность.

130. Удаление помеченных объектов.
131. Сохранение резервной копии информационной базы.
132. Классификация объектов конфигурации.
133. Типы данных.
134. Универсальные коллекции значений.
135. Встроенный язык системы.
136. Постановка задачи.
137. Определение режима запуска.
138. Командный интерфейс (подсистемы, роли).
139. Константы (определение, настройка свойств; форма констант; механизм работы формы, первое знакомство).
140. Справочники (Иерархия элементов, перечисления, иерархия групп, подчиненные справочники, табличные части, расширение функциональности формы, работа с данными справочника, реквизиты формы, объекты базы, создание печатных форм).
141. Документы (создание документов, доступ к данным документа, модуль объекта, создание объектов копированием).
142. Регистры сведений (создание регистра сведений, работа с данными регистра, форма списка регистра, режим записи «Подчинение регистратору»).
143. Функциональные опции.
144. Планы видов характеристик.
145. Учетные объекты.
146. Элементы администрирования (определение пользователей, выгрузка/загрузка)
147. Запросы (источник данных, структура запроса/описание запроса, использование конструктора запроса, особенности работы с виртуальными таблицами, построение запросов по нескольким таблицам, работа с временными таблицами, использование предопределенных данных, пакетные запросы).
148. Отчеты.
149. Формы списка.
150. Рабочий стол.
151. Критерии отбора.
152. Обработка заполнения.
153. Обращение к методам объекта.
154. Интерфейс «Такси».

#### **Пример практического задания**

Разработать конфигурацию, которая включает:

- 1) Заказы, статусы
- 2) Закупки, продажи, контроль остатков товаров
- 3) Расчет себестоимости, регламентные процедуры

## **6.2 Критерии оценивания компетенций**

Таблица 4

### **Карта критериев оценивания компетенций**

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-2: способен использовать современные информационные	ОПК - 2.1 Выбирает информационные	Защита практических заданий,	Компетенция сформирована при

	технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;	технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК - 2.4 Определяет и использует инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач	зачетное задание	<p>правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.</p> <p>Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»</p>
2.	ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов. ПК-1.2 Проектирует информационное обеспечение и базы данных	Защита практических заданий, зачетное задание	
3.	ПК-2: разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	ПК-2.1 Формализует существующие бизнес-процессы организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации). ПК-2.2 Формулирует требования к ИС.	Защита практических заданий, зачетное задание	
4.	ПК-3: выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-3.1 Выбирает технологии и средства создания информационных систем. ПК-3.3 Планирует работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	Защита практических заданий, зачетное задание	
5.	ПК-4: выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного	ПК-4.2 Выбирает технологии и средства создания информационных систем.	Защита практических заданий, зачетное задание	



	управления и бизнес-процессы			
--	------------------------------	--	--	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике : учебник / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. — 8-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. — 394 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093677> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия : учебное пособие / А. О. Варфоломеева, А. В. Коряковский, В. П. Романов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 330 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002067> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Алексеева, Т. В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - Москва : МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451186> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Кондраков, Н. П. Бухгалтерский управленческий учет: Учебное пособие / Кондраков Н. П., Иванова М. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 352 с. (Высшее образование: Бакалавриат) - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/545638> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Мизиковский, Е. А. Бухгалтерский финансовый учет : учеб. пособие / Е. А. Мизиковский, И. Е. Мизиковский. — М. : Магистр : ИНФРА-М, 2019. — 624 с. (Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009281> (дата обращения: 27.04.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 7.3 Интернет-ресурсы:

1. 1С. Информационно-технологическое сопровождение: <https://its.1c.ru/>
2. Книги| Полезные методические материалы | 1С:Предприятие 8: <http://v8.1c.ru/metod/books/#lt3>

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

- Лицензионное ПО:

платформа 1С: Предприятие 8.3 (лицензионное соглашение №8/58-14 от 06.06.2014г.,  
соглашение о предоставлении доступа № №С/65-14 от 22.04.2014 г.),  
конфигурация Управление торговлей 8,  
конфигурация 1С:Бухгалтерия 8;  
платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная проектором для демонстрации презентаций.
- Для проведения практических занятий по подгруппам необходим компьютерный класс с установленной платформой 1С: Предприятие 8.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова

01 июня 2020

**МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

очной формы обучения

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

**Карякин Ю.Е. Моделирование бизнес-процессов.** Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: «Разработка информационных систем бизнеса» очной формы обучения. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Моделирование бизнес-процессов [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## 1. Пояснительная записка

Целью дисциплины «Моделирование бизнес-процессов» является формирование знаний в области основ моделирования и анализа бизнес-процессов, изучение основных стандартов моделирования бизнес-процессов, инструментальных средств и систем, используемых для описания и анализа бизнес-процессов, а также приобретение студентами практических навыков моделирования, анализа, оптимизации бизнес-процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотреть основные подходы к созданию информационных систем различного назначения;
- дать глубокие и систематизированные знания о методологии создания различных информационных систем;
- дать основы построения бизнес-моделей;
- подготовка студентов для научной и практической деятельности в области создания и сопровождения информационных систем.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули) Обязательная часть.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения (знаниевый/функциональный)
ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	-	<i>Знает</i> различные способы сбора, обработки и представления информации <i>Умеет</i> применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.
ОПК-9: способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	-	<i>Знает</i> : команды; основные условия эффективной командной работы; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, методы научного исследования в области управления; <i>Умеет</i> : вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций

		управления; применять методы организации командной деятельности; уметь интерпретировать результаты научного исследования
ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	-	<i>Знает:</i> отечественные стандарты проектирования систем; основные принципы анализа проблемной ситуации; на хорошем уровне технологии разработки бизнес-требований. <i>Умеет:</i> на хорошем уровне разрабатывать техническое задания на систему; качественно обрабатывать запросы на изменение требований к системе
ПК3: выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	-	<i>Знает:</i> методы анализа и моделирования бизнес-процессов; инструментальные системы, используемые для описания и анализа бизнес-процессов; основные сферы применения моделирования бизнес-процессов. <i>Умеет:</i> моделировать, анализировать и совершенствовать бизнес-процессы с использованием изученных стандартов, технологий и нотаций моделирования; рецензировать модели бизнес-процессов; формировать документацию по бизнес-процессу.

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			5
Общая трудоемкость	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
Часы аудиторной работы (всего):		64	64
Лекции		16	16
Практические занятия		0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		48	48
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			экзамен

### **3. Система оценивания**

**3.1.** Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 75 баллов - удовлетворительно;

76 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающих исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждая лекция оценивается в 1 балл (посещение, конспектирование материала, работа на лекции). Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

**4. Содержание дисциплины**  
**4.1. Тематический план дисциплины**

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Бизнес-процессы и процессное управление	9	2	2	0	0
2	Инструментальные системы бизнес-моделирования	9	0	4	0	0
3	Спецификация BPMN 2.0	9	2	2	0	0
4	Проработка процессов в нотации BPMN средствами Business Studio	9	0	4	0	0
5	Операции BPMN 2.0	9	2	2	0	0
6	Работа с параметрами процессов BPMN в Business Studio	9	0	4	0	0
7	Потоки управления. логические операторы BPMN 2.0	9	2	2	0	0
8	Формирование регламентирующих документов на основе моделей BPMN в Business Studio	9	0	4	0	0
9	События BPMN 2.0	9	2	2	0	0
10	Функционально-стоимостной анализ процессов в нотации BPMN в Business Studio	9	0	4	0	0
11	Исключительные ситуации BPMN 2.0	9	2	2	0	0
12	Описание предметной области	9	0	4	0	0
13	Объекты данных и зоны ответственности (дорожки и пулы) BPMN 2.0	9	2	2	0	0
14	Описание предметной области	9	0	4		
15	Процессные паттерны	9	2	2		
16	Описание предметной области	9	0	4		
	Итого (часов)	144	16	48	0	0



## **4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам**

### **1. Бизнес-процессы и процессное управление**

Понятие бизнес-процесса. Типы информационных систем. Процессно-ориентированные информационные системы. Системы управления бизнес-процессами. Процессы автоматизированные и автоматические. Модель бизнес-процесса. Исполняемая модель бизнес-процесса. Стандарты описания бизнес-процессов. Инструментальные системы бизнес-моделирования.

### **2. Инструментальные системы бизнес-моделирования**

Программные продукты для моделирования бизнес-процессов. Зарубежные программные продукты бизнес-моделирования. Российские программные продукты бизнес-моделирования. Система бизнес-моделирования Business Studio. Решаемые задачи Business Studio. Ключевые преимущества Business Studio. Основы работы с Business Studio. Работа с Business Studio Portal.

### **3. Спецификация BPMN 2.0**

Область применения нотации BPMN. Обзор основных элементов нотации. Субклассы нотации BPMN. Категории диаграмм бизнес-процессов. Схемы взаимодействия. Хореография процессов. Схемы оркестровки, диалоги хореографии.

### **4. Проработка процессов в нотации BPMN средствами Business Studio**

Методология и нотация BPMN. Графическая нотация BPMN. Принципы использования BPMN в системе Business Studio для моделирования бизнес-процессов. Описание предметных областей с помощью диаграмм бизнес-процессов BPMN.

Для выполнения работы студент может использовать предметную область, определенную им самим (но предварительно согласованную с преподавателем) или воспользоваться описанием следующих вариантов предметных областей (Таблица 5. Варианты предметных областей для учебных моделей).

Форма отчетности: печатный отчет

### **5. Операции BPMN 2.0**

Виды операций. Маркеры операции. Группа Операций. Модель Процесса. Подпроцесс.

### **6. Работа с параметрами процессов BPMN в Business Studio**

Сбалансированная система показателей. Объекты ССП. Разработка ССП и контроль выполнения стратегии с применением Business Studio.

### **7. Потoki управления. логические операторы BPMN 2.0**

Логические операторы и бизнес-правила. Типы Логических операторов. Логический оператор комплексное условие.

### **8. Формирование регламентирующих документов на основе моделей BPMN в Business Studio**

Мастер отчетов в системе Business Studio. Регламенты для диаграмм бизнес-процессов BPMN: Титульный лист, Общие положения, Диаграмма процесса, Организация выполнения процесса, Управление отклонениями, Показатели процесса, Состав наборов объектов, Состав ролей, участвующих в выполнении процесса.

### **9. События BPMN 2.0**

Типы событий. Классификация событий. События и данные. Сигнал. Сообщения. Начальные события. Завершающие события.

#### **10. Функционально-стоимостной анализ процессов в нотации BPMN в Business Studio**

Имитационное моделирование деятельности. Задание параметров имитации и запуск имитации для диаграмм бизнес-процессов BPMN. Наблюдение за ходом имитации. Сохранение результатов имитации. Анализ результатов имитации.

Методы оптимизации бизнес-процессов. Выявление объекта автоматизации. Определение функциональных требований к автоматизируемой системе.

#### **11. Исключительные ситуации BPMN 2.0**

Классификация исключительных ситуаций. События для обработки исключительных ситуаций. Место возникновения исключительных ситуаций. Уровни обработки Исключительных ситуаций. Действия после обработки исключительной ситуации. Влияние исключения на текущий процесс. Событие-эскалация. Обработка компенсации.

#### **12. Описание предметной области**

Организационная структура организации (предприятия). Функции, выполняемые объектом автоматизации, и их классификация

#### **13. Объекты данных и зоны ответственности (дорожки и пулы) BPMN 2.0**

Жизненный цикл и доступность объектов данных. Коллекция объектов данных. Ролевая модель. Пул и дорожка. Отбор исполнителей.

#### **14. Описание предметной области**

Моделирование бизнес-процессов и анализ требований для различных предметных областей согласно индивидуальным заданиям.

#### **15. Процессные паттерны**

Базовые процессные паттерны. Паттерны слияния и синхронизации. Итерации. Параллельное исполнение. Статус исполнения. Паттерны завершения. Синхронизация с помощью событий.

#### **16. Описание предметной области**

Моделирование бизнес-процессов и анализ требований для различных предметных областей согласно индивидуальным заданиям.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1	Бизнес-процессы и процессное управление	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Инструментальные системы бизнес-моделирования	Проработка лекций
3	Спецификация BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Проработка процессов в нотации BPMN средствами Business Studio	Проработка лекций
5	Операции BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Работа с параметрами процессов BPMN в Business Studio	Проработка лекций
7	Потоки управления. логические операторы BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Формирование регламентирующих документов на основе моделей BPMN в Business Studio	Проработка лекций
9	События BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
10	Функционально-стоимостной анализ процессов в нотации BPMN в Business Studio	Проработка лекций
11	Исключительные ситуации BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
12	Описание предметной области	Проработка лекций
13	Объекты данных и зоны ответственности (дорожки и пулы) BPMN 2.0	Чтение обязательной и дополнительной литературы
14	Описание предметной области	Проработка лекций
15	Процессные паттерны	Чтение обязательной и дополнительной литературы
16	Описание предметной области	Проработка лекций

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.
3. Разбор примеров контрольных работ.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен. Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических занятий, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы.

#### **Пример задания на практическую работу:**

*Разработать модель бизнес-процесса в нотации BPMN (от 2-5 моделей) по заданному описанию. Модель должна включать диаграммное представление процесса и егописание.*

#### **Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:**

1. Понятие Бизнес-процесса. Имя бизнес-процесса. Операции и действия. Понятие Модели бизнес-процесса, Нотации моделирования.
2. Типы информационных систем. Процессно-ориентированные информационные системы. Системы, управляемые моделью. Системы управления бизнес-процессами.
3. Инструментальные системы бизнес-моделирования на примере Business Studio.
4. Понятие Исполняемой модели бизнес-процесса. Стандарты описания бизнес-процессов.
5. Нотация BPMN. Область применения нотации BPMN. Обзор основных элементов нотации BPMN: элементы управления; соединительные элементы; артефакты; данные; зоны ответственности.
6. Нотация BPMN. Категории диаграмм бизнес-процессов: диаграммы оркестровки, диаграммы закрытого процесса, диаграммы открытого процесса, диаграмма приватного взаимодействия.
7. Нотация BPMN. Категории диаграмм бизнес-процессов: аналитическая модель процесса, исполняемая модель процесса, диаграмма публичного взаимодействия, моделируемые и немоделируемые действия на диаграмме взаимодействия.
8. Нотация BPMN. Схемы взаимодействия. хореография процессов. схемами оркестровки, диалогов хореографии.
9. Нотация BPMN. Виды операций: интерактивная операция, ручная операция, автоматическая операция, операция сценарий, операция бизнес-правило, операция отправка и получение сообщения, абстрактная операция.
10. Нотация BPMN. Маркеры операции: маркер подпроцесса, маркер цикла, маркер параллельного выполнения, маркер последовательного выполнения, маркер AD-HOC операции, операция компенсация, комбинации маркеров подпроцесса. Группа операций.
11. Нотация BPMN. Модель процесса. Подпроцесс: вложенный подпроцесс, повторно используемый подпроцесс, вызывающая операция, область действия данных при вызове глобально известного подпроцесса, AD-HOC подпроцесс для конкретного случая, событийный подпроцесс, транзакционный процесс.
12. Нотация BPMN. Потоки управления.
13. Нотация BPMN. Логические операторы: логические операторы и бизнес правила, типы логических операторов, логический оператор комплексное условие, событийные операторы.
14. Нотация BPMN. События. Типы событий. Классификация событий: начальные, промежуточные и конечные, генерирующие и обрабатывающие, независимые и прикрепленные, прерывающие и непрерывающие.
15. Нотация BPMN. События. Типы событий. События и данные. Сигнал. Сообщения: потоки сообщений, диалоги, отправка и получение сообщений, семантика оправки и

получения сообщений, явная адресация получателя сообщения, корреляция - неявная адресация получателя сообщения.

16. Нотация BPMN. События. Типы событий. Начальные события. Составное взаимоисключающее стартовое событие. Составное параллельное стартовое событие. Старт событийного подпроцесса.
17. Нотация BPMN. События. Типы событий. Завершающие события. События, устанавливающие статус завершения подпроцесса.
18. Нотация BPMN. События. Типы событий. Промежуточные события.
19. Нотация BPMN. События. Типы событий. События, прикрепляемые к границам операций. Ретрансляция события.
20. Нотация BPMN. Исключительные ситуации. Классификация исключительных ситуаций. События для обработки исключительных ситуаций.
21. Нотация BPMN. Исключительные ситуации. Место возникновения исключительных ситуаций: исключительная ситуация в операции, исключительная ситуация в процессе, исключительная ситуация во внешней среде.
22. Нотация BPMN. Исключительные ситуации. Уровни обработки исключительных ситуаций: обработка на уровне операции, обработка во вложенном подпроцессе, обработка в вызывающем процессе. Действия после обработки исключительной ситуации.
23. Нотация BPMN. Исключительные ситуации. Влияние исключения на текущий процесс: исключения, прерывающие исполнение процесса, исключения, не прерывающие исполнение процесса. Событие-эскалация: обработка эскалации, обработка непрерывающего события-эскалация. Обработка компенсации.
24. Нотация BPMN. Объекты данных: жизненный цикл и доступность объектов данных, способы отображения ассоциации на схеме процесса, статус обработки документа, коллекция объектов данных, хранилище данных, внешний вход и выход процесса, семантика исполнения ассоциации данных, полезная информационная нагрузка сигналов и оповещений, потоки данных и управления.
25. Нотация BPMN. Зоны ответственности (дорожки и пулы). Ролевая модель. Пул и дорожка. Отбор исполнителей. Спецификация WS-HUMAN TASK. Назначение исполнителей в WS-HUMAN TASK.
26. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Базовые процессные паттерны: последовательное исполнение (CP1), параллельное исполнение (CP2), синхронизация потоков (CP3), альтернатива (CP4), простое слияние (CP5), множественный выбор (CP6).
27. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Паттерны слияния и синхронизации: структурированное слияние с синхронизацией (CP7), неструктурированные паттерны, множественное слияние (CP8), дискриминатор (CP9).
28. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Итерации: многократное повторение (CP10), итерация (CP21), рекурсивное исполнение (CP22).
29. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Параллельное исполнение: параллельное исполнение без синхронизации (CP12), параллельное исполнение с синхронизацией, число экземпляров известно на этапе моделирования (CP13), параллельное исполнение, число экземпляров известно на этапе исполнения (CP14).
30. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Статус исполнения: отложенный выбор (CP16), чередование маршрутов (CP17), координацию исполнения (CP18).
31. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Паттерны завершения: явное завершение (CP11), прекратить исполнение задания (CP19), прекратить исполнение процесса (CP20), прекратить исполнение группы операций (CP25), прекратить исполнение многопоточной операции (CP26).
32. Нотация BPMN. Процессные паттерны. Синхронизация с помощью событий: синхронизация без запоминания оповещения (CP23), синхронизация с запоминанием оповещения (CP24).

33. Нотация BPMN. Диаграммы взаимодействия. Уровни взаимодействия. Множественные участники взаимодействия. Паттерны межорганизационного взаимодействия.
34. Нотация BPMN. Схемы диалогов. Мульти-пулы. Комплексные диалоги.
35. Нотация BPMN. Схемы хореографии: графические элементы хореографии, использование событий в хореографии, промежуточные события, использование логических операторов в хореографии.

## 6.2 Критерии оценивания компетенция:

Таблица 4

**Карта критериев оценивания компетенций**

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-3: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>ОПК-1.1 Решает системы уравнений</p> <p>ОПК-1.2 Проводит экспериментальное исследование с использованием математических моделей</p> <p>ОПК-1.3 Составляет модели систем с использованием аппарата графов и сетей</p> <p>ОПК-1.4. Составляет модели систем с использованием аппарата теории множеств и математической логики</p> <p>ОПК-1.5 Определяет виды математических моделей для задач прогнозирования и классификации данных</p> <p>ОПК-1.6 Проводит подбор параметров математических моделей на основе аналитической и экспериментальной работы</p> <p>ОПК – 1.7 Выполняет программную реализацию математических алгоритмов анализа данных</p>	Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы экзамена, собеседование	<p><i>Знает</i> различные способы сбора, обработки и представления информации, приводит примеры.</p> <p><i>Умеет</i> применять информационные и коммуникационные технологии для сбора, обработки и представления в различных форматах профессиональной информации.</p>

2	ОПК-9: способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп	ОПК-9.1 Определяет потребности и требования заинтересованных сторон. ОПК-9.2 Проводит анализ заинтересованных сторон в больших проектах и программах проектов.	Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы экзамена, собеседование	<i>Знает:</i> команды; основные условия эффективной командной работы; модели организационного поведения, факторы формирования организационных отношений; стратегии и принципы командной работы, методы научного исследования в области управления; методы интерпретации и представления результатов исследования. <i>Умеет:</i> вырабатывать командную стратегию; владеть технологией реализации основных функций управления; применять методы организации командной деятельности; уметь интерпретировать результаты научного исследования
3	ПК-1: концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов. ПК-1.2 Проектирует информационное обеспечение и базы данных ПК-1.3 Проектирует структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией. ПК-1.4 Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.	Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы экзамена, собеседование	<i>Знает:</i> отечественные стандарты проектирования систем; основные принципы анализа проблемной ситуации; на хорошем уровне технологии разработки бизнес-требований. <i>Умеет:</i> на хорошем уровне разрабатывать техническое задание на систему; качественно обрабатывать запросы на изменение требований к системе



4	ПКЗ: выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	<p>ПК-3.1 Выбирает технологии и средства создания информационных систем.</p> <p>ПК-3.2 Проектирует архитектуру информационной системы.</p> <p>ПК-3.3 Планирует работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.</p>	Выполнение и защита практических работ, ответы на вопросы экзамена, собеседование	<p><i>Знает:</i> методы анализа и моделирования бизнес-процессов; инструментальные системы, используемые для описания и анализа бизнес-процессов; основные сферы применения моделирования бизнес-процессов.</p> <p><i>Умеет:</i> моделировать, анализировать и совершенствовать бизнес-процессы с использованием изученных стандартов, технологий и нотаций моделирования; рецензировать модели бизнес-процессов; формировать документацию по бизнес-процессу.</p>
---	---	--	---	--

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература:**

1. Елиферов В.Г. Бизнес-процессы: Регламентация и управление: Учебник / В.Г. Елиферов, В.В. Репин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 319 с.: 60х90 1/16. - (Учебники для программы MBA). (переплет) ISBN 978-5-16-001825-6, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=489829> (дата обращения 25.05.20)
2. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004509-2, 100 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=454282> (дата обращения 25.05.20)

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. Вичугова А.А. Инструментальные средства информационных систем: Учебное пособие / Вичугова А.А. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 136 с.: ISBN 978-5-4387-0574-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=673016> (дата обращения 25.05.20)
2. Назаров С.В. Архитектура и проектирование программных систем: Монография / С.В. Назаров. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 351 с.: 60х88 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Научная мысль; Информатика). (обложка) ISBN 978-5-16-005735-4 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542562> (дата обращения 25.05.20)

### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Официальный сайт системы бизнес-моделирования Business Studio <http://www.businessstudio.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>.
4. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>.
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
- Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для проведения практических занятий необходимо дополнительное программное обеспечение, необходимое для работы на сервере и рабочих станциях:

- проектор;
- установленное ПО: Visual Studio;
- установленное ПО: MS Office;

- платформа для электронного обучения *Microsoft Teams*.

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, система Modeus, офисное программное обеспечение (Libreoffice или аналоги).

– **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

- Microsoft Visual Studio,
- Microsoft Office,
- СУБД Microsoft SQL Server,
- Microsoft Management Studio;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

– **Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

LibreOffice, XMind Free, App.diagrams.net, Битрикс24, CMS ELport, Tilda, ELMA RPA. Business Studio Demo, ARIS Express, BizAgi Modeler

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
- для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук  
М.Н. Перевалова  
01 июня 2020



ПРЕДМЕТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

Рабочая программа  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Григорьева И. И. Предметно-ориентированные экономические информационные системы. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Предметно-ориентированные экономические информационные системы [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Дисциплина изучается на третьем курсе программы бакалавриата «Прикладная информатика».

Цель изучения дисциплины - изучение механизмов СКД, запросов в системе "1С:Предприятие 8", проектирование процессов и объектов метаданных разрабатываемой системы.

Задачи изучения дисциплины: познакомиться с интерфейсом и функциональными возможностями программы "1С:СППР", дать представление об основных механизмах системы компоновки данных "1С:Предприятие 8", научиться писать запросы.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Информатика и программирование», «Логистические информационные системы».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-2 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности»	-	Знания: - способы решения стандартных задач профессиональной деятельности. Умения: - использовать современные информационные технологии и программные средства, при решении задач профессиональной деятельности;
ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;	-	Знания: - объектная схема построения конфигураций для решения учетных и управленческих задач. - виды регистров, их особенности и назначение; - принципы и виды блокировок записей регистров; - способы получения данных из регистра остатков; - виды и причины коллизий при проведении документов; - принципы и механизмы партионного и средневзвешенного учета; Умения: - контролировать производительность разрабатываемого решения; - находить и корректно исправлять

		<p>ошибки, как методологические, так и программные;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использование объектной и табличной моделей системы для получения данных из регистров;</li> <li>- использовать технологии сборки алгоритма проведения документа;</li> <li>- осуществлять оперативное и неоперативное проведение документов;</li> <li>- использовать методы предотвращения и разрешения коллизий при проведении документов;</li> <li>- создание, обновление и построение сети агрегатов;</li> <li>- создавать и настраивать план счетов;</li> </ul>
<p>ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>	-	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· правила внесения изменений в структуру регистров работающей информационной базы данных;</li> <li>- основы теории бухгалтерского учета, объектов и механизмов, используемых для решения бухгалтерских задач;</li> <li>- целостное понимание возможностей и принципов работы платформы «1С:Предприятие 8» как инструмента для решения задач бухгалтерского учета;</li> <li>- особенности проведения бухгалтерских документов в многопользовательском режиме;</li> <li>- виды и алгоритмы расчетов начислений и удержаний заработной платы, основные и расчетные свойства плана видов расчета.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· описание алгоритма проведения документов с помощью конструктора;</li> <li>- создание обработчиков событий формы документа для использования функциональной опции;</li> <li>- настройка плана счетов для аналитического учета;</li> <li>- настройка параметров индексирования физических таблиц;</li> <li>- расчет стоимости списания и контроль остатков;</li> <li>- работа с планами видов расчета и регистрами расчета с помощью средств встроенного языка;</li> <li>- конфигурирование «1С:Предприятие» для планирования начислений и удержаний;</li> <li>- расчет ресурсов регистров расчета с</li> </ul>

		использованием запросов.
ПК-3 Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;	-	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· владение функционалом платформы «1С:Предприятие 8» в части, требующейся для решения оперативных, бухгалтерских и расчетных задач;</li> <li>- создание и обработка регистров различными методами;</li> <li>- использование внутреннего языка запросов для построения отчетов;</li> <li>- создание и оптимизация алгоритмов партионного учета;</li> <li>- реализация алгоритмов проведения документов в ситуациях с повышенными требованиями к быстродействию системы;</li> <li>- решение задач анализа показателей движения с использованием реквизитов и оборотных регистров;</li> <li>- разработка процедур для автоматизации процессов (задач) планирования и оказания услуг;</li> <li>- работа с планом счетов, регистром бухгалтерии, связанными с ними объектами;</li> <li>- программирование и настройка операций проводки документа;</li> <li>- работа с объектными и табличными моделями данных;</li> <li>- автоматизация решения синтетических и аналитических задач в бухгалтерском учете;</li> <li>- реализация особенностей работы с проводками в многопользовательском режиме (в клиент-серверной архитектуре);</li> <li>- создание плана видов, регистров расчета и сведений;</li> <li>- реализация алгоритмов расчета видов расчета различными способами;</li> <li>- программирование механизмов взаиморасчетов и перерасчетов;</li> <li>- написание сложных запросов с агрегированием данных из различных таблиц.</li> </ul>
ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	-	<p>Знает основные функциональные возможности программ «1С:Управление Торговлей 8»;</p> <p>Умеет применять на практике методики отражения в программе стандартных торговых операций;</p> <p>Умеет диагностировать и корректно исправлять пользовательские ошибки в</p>



		информационной базе. Умеет применять инструментальный программ «1С:Управление Торговлей 8»;
--	--	--

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	
		5 семестр	6 семестр
<b>Общий объем зач. ед. час.</b>	8	4	4
	288	144	144
Из них:	Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	<b>134</b>	<b>64</b>	<b>70</b>
Лекции	34	16	18
Практические занятия	0	0	0
Лабораторные/практические занятия по подгруппам	100	48	52
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	<b>154</b>	<b>80</b>	<b>74</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф.зачет, экзамен)		Зачет	Экзамен

## 3. Система оценивания

### 3.1.

#### 5 семестр

Сумма баллов.

100 баллов из расчета:

- 40 баллов по теме 1. Проектирование объектов конфигураций «1С:Предприятие 8».
- 60 баллов по теме 2. Проектирование процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.

61 балл-зачёт

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

#### 6 семестр

Итоговая балльная оценка складывается из следующих компонентов:

- 75 баллов – работа на практических занятиях;
- 25 баллов – коллоквиум.

Студенты, получившие по итогам работы в семестре не менее 61 балла, получают оценку за экзамен по дисциплине автоматически в соответствии со шкалой перевода баллов в оценки: 61-75 баллов - удовлетворительно; 76-90 баллов - хорошо; 91-100 баллов - отлично. Студенты, не получившие оценку за экзамен по дисциплине автоматически, или желающие улучшить полученную оценку, должны сдавать экзамен.

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

#### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактн ой работы
			Лекции	Практиче ские занятия	Лабораторные /практические занятия по подгруппам	
5 семестр						
1.	Тема 1. Методология функционального моделирования IDEF0.	2	2	0	0	0
2.	Тема 2. Обзор нотаций, используемых при построении диаграмм "сущность-связь".	2	2	0	0	0
3.	Тема 3. Система проектирования прикладных решений 1С.	2	2	0	0	0
4.	Разбор практических задач.	12	0	0	12	0
5.	Тема 1. Нормативно-справочная информация Тема 2. Ввод остатков. Тема 3.Планирование Тема 4. Продажи	6	6	0	0	0
6.	Тема 5. Складские операции Тема 6. Закупки	2	2	0	0	0
7.	Тема 7. Дополнительные расходы Тема 8. Формирование финансового результата	2	2	0	0	0
8.	Разбор практических задач.	24	0	0	24	0
9.	Разбор практических задач.	12	0	0	12	0
10.	Зачет в форме	0	0	0	0	0
	Всего	64	18	0	48	
6 семестр						

1	Тема 1. Основные конструкции языка запросов платформы "1С:Предприятие 8	2	2	0	0	0
2	Тема 2. Выборка из нескольких источников данных	2	2	0	0	0
3	Тема 3. Расчет итогов в запросе. Тема 4. Практическая работа с языком запросов. Тема 5. Практические приемы построения запросов. Конструктор запросов.	2	2	0	0	0
4	Тема 6. Система Компоновки Данных 1С (СКД).	2	2	0	0	0
5	Разбор практических задач.	28	0	0	28	0
6	Тема 7. Автоматизация решения оперативных задач.	4	4	0	0	0
7	Тема 8. Автоматизация решения бухгалтерских задач.	2	2	0	0	0
8	Тема 9. Автоматизация решения расчетных задач.	4	4	0	0	0
9	Разбор практических задач.	24	0	0	24	0
	Консультация перед экзаменом	0	0		0	2
	Всего	<b>70</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>52</b>	
	Итого (часов)	134	34	0	100	

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### 5 семестр

#### 1. "Тема 1. Методология функционального моделирования IDEF0. "

- Концепция IDEF0
- Основные понятия методологии и языка IDEF0
- Синтаксис графического языка IDEF0
- Семантика языка IDEF0

#### 2. "Тема 2. Обзор нотаций, используемых при построении диаграмм "сущность-связь". "

- Нотация Чена. Правило построения диаграмм.
- Нотация Нотация IDEF1X. Правило построения диаграмм.

#### 3. "Тема 3. Система проектирования прикладных решений 1С."

- Назначение системы 1С:СППР. Преимущества для пользователей.

- Процесс проектирования в СППР:
- Описание автоматизируемых процессов
- Создание логической модели проектируемой системы
- Разработка архитектуры
- Проектирование детальных сценариев работы пользователей
- Разработка прав доступа
- Подготовка справки
- Работа с требованиями
- Управление проектом и изменениями
- Работа с ошибками
- Прочие возможности

#### 4. "Разбор практических задач."

Тема 1 - 3

#### 5. "Тема 1. Нормативно-справочная информация Тема 2. Ввод остатков. Тема 3. Планирование Тема 4. Продажи"

- Организационная структура компании, виды деятельности;
- Особенности складского учета;
- Особенности учета номенклатуры;
- Особенности ценообразования;
- Партнеры компании, порядок взаимоотношений.
- Товарное планирование
- Оптовые и розничные продажи

#### 6. "Тема 5. Складские операции Тема 6. Закупки"

- Складские операции по оптовым и розничным продажам
- Планы закупок и фактических потребностей оптово-розничных закупок

#### 7. "Тема 7. Дополнительные расходы Тема 8. Формирование финансового результата"

- Статьи и виды дополнительных расходов
- Формирование регламентированной и управленческой отчетности

#### 8. "Разбор практических задач."

Тема 1 - 7

#### 9. "Разбор практических задач."

Разработка проектных моделей процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.

#### 10. "Зачет в форме "

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

### 6 семестр

#### 1. "Тема 1. Основные конструкции языка запросов платформы "1С:Предприятие 8"

- Зачем нужен язык запросов?
- Представление совокупностей объектов информационной базы в виде двумерных таблиц
- Типы данных полей таблиц языка запросов
- Обработка Консоль запросов

- Создание файла хранения списка запросов
- Общие характеристики языка запросов Платформы
- Первый запрос, самый простой
- Какие прикладные объекты представляются таблицами языка запросов
- Явное задание списка полей выборки
- Комментарии в языке запросов
- Псевдонимы полей и таблиц
- Выражения в языке запросов
- Групповые операции в языке запросов
- Упорядочивание записей результата запроса
- Автоупорядочивание результата запроса
- Получение первых N записей результата запроса. Операция ПЕРВЫЕ
- Получение неповторяющихся комбинаций значений полей результата запроса. Операция РАЗЛИЧНЫЕ

## **2. "Тема 2. Выборка из нескольких источников данных"**

- Простая задача: извлечение данных, хранящихся в таблицах разных объектов конфигурации
- Декартово произведение (или картезиан) множеств записей таблиц - источников данных
  - Решение поставленной задачи наложением условия на картезиан
  - Операция ВНУТРЕННЕЕ СОЕДИНЕНИЕ таблиц - источников данных
  - Операция ЛЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
  - Операция ПРАВОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
  - Операция ПОЛНОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
  - Операция разыменования поля ссылочного типа
  - Обращение к табличной части объекта как к таблице - источнику данных.
- Поле Ссылка таблицы, представляющей табличную часть
  - Обращение к табличной части объекта в списке полей выборки
  - Вложенные запросы
  - Объединение результатов нескольких запросов
  - Некоторые дополнительные операторы языка запросов

## **3. "Тема 3. Расчет итогов в запросе. Тема 4. Практическая работа с языком запросов. Тема 5. Практические приемы построения запросов. Конструктор запросов."**

- Получение итоговых записей в результате запроса - операция ИТОГИ
- Итоги по нескольким измерениям
- Представление результата запроса с итогами в виде многоуровневой (древовидной) структуры
  - Общие итоги
  - Итоги по иерархии
  - Виртуальные таблицы регистров
  - Работа с запросами на встроенном языке Платформы 8

## **4. "Тема 6. Система компоновки данных 1С (СКД)."**

СКД 1С – новый способ написания отчетов в 1С

## **5. "Разбор практических задач."**

Тема 1-6.

## **6. "Тема 7. Автоматизация решения оперативных задач."**

- Работа с регистрами

- Технологии проведения документов
- Анализ показателей движения документов
- Планирование процесса оказания услуг и работа с регистром сведений

**7. "Тема 8. Автоматизация решения бухгалтерских задач."**

- Термины и методы бухгалтерского учета
- Синтетический учет
- Консолидированный учет
- Аналитический учет
- Количественный учет
- Валютный учет и регистр бухгалтерии

**8. "Тема 9. Автоматизация решения расчетных задач."**

- Введение в расчетные задачи
- Планирование начислений и удержаний
- Расчет ресурсов регистров расчета
- Учет отработанного времени
- Выплата зарплаты, отчеты и перерасчеты

**9. "Разбор практических задач."**

Тема 7-9

**10. "Консультация перед экзаменом"**

Консультация перед экзаменом

**11. "Экзамен по билету или тестирование"**

Включает в билет 2 теоретических и 1 практическую задачу.

**Планы лабораторных занятий**

**5 семестр**

**Тема 1. Проектирование объектов конфигураций «1С:Предприятие 8»**

Методология функционального моделирования IDEF0.

- Концепция IDEF0
- Основные понятия методологии и языка IDEF0
- Синтаксис графического языка IDEF0
- Семантика языка IDEF0

Обзор нотаций, используемых при построении диаграмм "сущность-связь".

- Нотация Чена. Правило построения диаграмм.
- Нотация Нотация IDEF1X. Правило построения диаграмм.

Система проектирования прикладных решений 1С.

- Назначение системы 1С:СППР. Преимущества для пользователей.
- Процесс проектирования в СППР:
- Описание автоматизируемых процессов
- Создание логической модели проектируемой системы
- Разработка архитектуры
- Проектирование детальных сценариев работы пользователей
- Разработка прав доступа
- Подготовка справки
- Работа с требованиями
- Управление проектом и изменениями
- Работа с ошибками

- Прочие возможности

## **Тема 2. Проектирование процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.**

1. Нормативно-справочная информация:
  - Организационная структура компании, виды деятельности;
  - Особенности складского учета;
  - Особенности учета номенклатуры;
  - Особенности ценообразования;
  - Партнеры компании, порядок взаимоотношений.
2. Ввод остатков
3. Планирование
4. Продажи
5. Складские операции
6. Закупки
7. Дополнительные расходы
8. Формирование финансового результата
9. Разработка проектных моделей процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.

## **6 семестр**

### **Тема 1. СКД «1С:Предприятие 8» + Язык запросов в системе «1С:Предприятие 8».**

- Основные конструкции языка запросов платформы "1С:Предприятие 8
- Выборка из нескольких источников данных
- Расчет итогов в запросе
- Практическая работа с языком запросов
- Практические приемы построения запросов. Конструктор запросов
- Система компоновки данных (СКД) — мощный механизм платформы 1С для разработки отчетов

### **Тема 2. Конфигурирование в системе «1С:Предприятие 8». Решение оперативных задач, задач бухгалтерского учета.**

- Конфигурирование в системе "1С:Предприятие 8. Решение оперативных задач
- Конфигурирование в системе 1С:Предприятие 8. Решение бухгалтерских задач
- Конфигурирование в системе 1С:Предприятие 8. Решение расчетных задач

## **5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся**

Таблица 3

№ Темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
	5 семестр	
1	Тема 1. Методология функционального моделирования IDEF0.	Чтение обязательной и дополнительной литературы

2	Тема 2. Обзор нотаций, используемых при построении диаграмм "сущность-связь".	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Тема 3. Система проектирования прикладных решений 1С.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Разбор практических задач.	Проработка лекций
5	Тема 1. Нормативно-справочная информация Тема 2. Ввод остатков. Тема 3. Планирование Тема 4. Продажи	Чтение обязательной и дополнительной литературы
6	Тема 5. Складские операции Тема 6. Закупки	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Тема 7. Дополнительные расходы Тема 8. Формирование финансового результата	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Разбор практических задач.	Проработка лекций
9	Разбор практических задач.	Проработка лекций
10	Зачет в форме	Самостоятельное изучение заданного материала
	6 семестр	
1	Тема 1. Основные конструкции языка запросов платформы "1С:Предприятие 8	Чтение обязательной и дополнительной литературы
2	Тема 2. Выборка из нескольких источников данных	Чтение обязательной и дополнительной литературы
3	Тема 3. Расчет итогов в запросе. Тема 4. Практическая работа с языком запросов. Тема 5. Практические приемы построения запросов. Конструктор запросов.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
4	Тема 6. Система Компоновки Данных 1С (СКД).	Чтение обязательной и дополнительной литературы
5	Разбор практических задач.	Проработка лекций
6	Тема 7. Автоматизация решения оперативных задач.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
7	Тема 8. Автоматизация решения бухгалтерских задач.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
8	Тема 9. Автоматизация решения расчетных задач.	Чтение обязательной и дополнительной литературы
9	Разбор практических задач.	Проработка лекций
10	Консультация перед экзаменом	Самостоятельное изучение заданного материала
11	Экзамен по билету или тестирование	Самостоятельное изучение заданного материала

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для лабораторных занятий.



4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на лабораторных занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся лабораторной работы.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Учебно-методическое обеспечение выполнения обучающимися самостоятельных заданий лабораторного практикума включает методические указания к выполнению каждого задания (выдаются обучающимся в электронном виде).

Контрольные тестовые вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

#### **Предметно-ориентированные экономические информационные системы (5 семестр)**

1. Концепция IDEF0
2. Основные понятия методологии и языка IDEF0
3. Синтаксис графического языка IDEF0
4. Семантика языка IDEF0
5. Нотация Чена. Правило построения диаграмм.
6. Нотация IDEF1X. Правило построения диаграмм.
7. Назначение системы 1С:СППР. Преимущества для пользователей.
8. Процесс проектирования в СППР:
9. Описание автоматизируемых процессов
10. Создание логической модели проектируемой системы
11. Разработка архитектуры
12. Проектирование детальных сценариев работы пользователей
13. Разработка прав доступа
14. Подготовка справки
15. Работа с требованиями
16. Управление проектом и изменениями
17. Работа с ошибками
18. Прочие возможности
19. Организационная структура компании, виды деятельности;
20. Особенности складского учета;
21. Особенности учета номенклатуры;
22. Особенности ценообразования;
23. Партнеры компании, порядок взаимоотношений.
24. Товарное планирование
25. Оптовые и розничные продажи
26. Складские операции по оптовым и розничным продажам
27. Планы закупок и фактических потребностей оптово-розничных закупок
28. Статьи и виды дополнительных расходов
29. Формирование регламентированной и управленческой отчетности
30. Разработка проектных моделей процессов прикладного решения 1С:Управление торговлей 8.

#### **Предметно-ориентированные экономические информационные системы (6 семестр)**

1. Зачем нужен язык запросов?

2. Представление совокупностей объектов информационной базы в виде двумерных таблиц
3. Типы данных полей таблиц языка запросов
4. Обработка Консоль запросов
5. Создание файла хранения списка запросов
6. Общие характеристики языка запросов Платформы
7. Первый запрос, самый простой
8. Какие прикладные объекты представляются таблицами языка запросов
9. Явное задание списка полей выборки
10. Комментарии в языке запросов
11. Псевдонимы полей и таблиц
12. Выражения в языке запросов
13. Групповые операции в языке запросов
14. Упорядочивание записей результата запроса
15. Автоупорядочивание результата запроса
16. Получение первых N записей результата запроса. Операция ПЕРВЫЕ
17. Получение неповторяющихся комбинаций значений полей результата запроса. Операция РАЗЛИЧНЫЕ
18. Простая задача: извлечение данных, хранящихся в таблицах разных объектов конфигурации
19. Декартово произведение (или картезиан) множеств записей таблиц - источников данных
20. Решение поставленной задачи наложением условия на картезиан
21. Операция ВНУТРЕННЕЕ СОЕДИНЕНИЕ таблиц - источников данных
22. Операция ЛЕВОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
23. Операция ПРАВОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
24. Операция ПОЛНОЕ СОЕДИНЕНИЕ языка запросов
25. Операция разыменования поля ссылочного типа
26. Обращение к табличной части объекта как к таблице - источнику данных. Поле Ссылка таблицы, представляющей табличную часть
27. Обращение к табличной части объекта в списке полей выборки
28. Вложенные запросы
29. Объединение результатов нескольких запросов
30. Некоторые дополнительные операторы языка запросов
31. Получение итоговых записей в результате запроса - операция ИТОГИ
32. Итоги по нескольким измерениям
33. Представление результата запроса с итогами в виде многоуровневой (древовидной) структуры
34. Общие итоги
35. Итоги по иерархии
36. Виртуальные таблицы регистров
37. Работа с запросами на встроенном языке Платформы 8
38. СКД 1С – новый способ написания отчетов в 1С
39. Работа с регистрами
40. Технологии проведения документов
41. Анализ показателей движения документов
42. Планирование процесса оказания услуг и работа с регистром сведений
43. Термины и методы бухгалтерского учета
44. Синтетический учет
45. Консолидированный учет
46. Аналитический учет

47. Количественный учет
48. Валютный учет и регистр бухгалтерии
49. Введение в расчетные задачи
50. Планирование начислений и удержаний
51. Расчет ресурсов регистров расчета
52. Учет отработанного времени
53. Выплата зарплаты, отчеты и перерасчеты

#### **Вариант практического задания:**

Задание 1. Вывести всех контрагентов, которые не являются группой. Сначала запрос построить с входным параметром, затем без параметра.

Задание 2. Вывести всю номенклатуру, у которой единица измерения предопределенное значение «шт». Сначала запрос построить с входным параметром, затем без параметра.

Задание 3. Получить всю номенклатуру, у которой не заполнена единица измерения. Сначала запрос построить с входным параметром, затем без параметра.

Задание 4. Получить всю номенклатуру с видом товара «Услуга». Вывести в алфавитном Сначала запрос построить с входным параметром, затем без параметра.

Задание 5. Получить все курсы валют за некоторый период по определенной валюте.

Задание 6. Вывести последние актуальные курсы валют на текущую дату.

Задание 7. Вывести все документы, оформленные определенным сотрудником.

Задание 8. Получить начальные остатки номенклатуры на начало текущего дня по определенному складу.

Задание 9. Получить список из 5 самых продаваемых (по количеству) товаров.

Задание 10. Получить данные о контактных лицах, наименовании контрагентов.

Задание 11. Получить список пяти наиболее дорогих (по ценам продажи) товаров.

Задание 12. Получите данные о том, какой контрагент, на какую сумму поставил нашей компании товара. В результате запроса должны присутствовать итоги по группам справочника «Контрагенты».

Задание 13. Получить самого активного покупателя (по сумме покупок).

#### **6.2. Критерии оценивания компетенций:**

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
	ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного	ОПК - 2.1 Выбирает информационные технологии и средства, адекватные задачам профессиональной деятельности ОПК -2.4 Определяет и использует	Контрольная работа, программы компьютерного тестирования, электронные практикумы	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных

	производства, при решении задач профессиональной деятельности	инструментарий (библиотеки и среды) для реализации информационных технологий решения профессиональных задач		заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
	ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности;	ПК-1.1 Разрабатывает модели бизнес-процессов. ПК-1.4 Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.	Контрольная работа, программы компьютерного тестирования, электронные практикумы	
	ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	ПК-2.1 Формализует существующие бизнес-процессы организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации). ПК-2.2 Формулирует требования к ИС.	Контрольная работа, программы компьютерного тестирования, электронные практикумы	
	ПК-3 Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;	ПК-3.3 Планирует работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем.	Контрольная работа, программы компьютерного тестирования, электронные практикумы	
	ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПК-4.1 Планирует работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС.	Контрольная работа, программы компьютерного тестирования, электронные практикумы	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Амириди, Ю. В. Информационные аналитические системы [Электронный ресурс] : учебник / Т. В. Алексеева, Ю. В. Амириди, В. В. Дик и др.; под ред. В. В. Дика. - М.: МФПУ Синергия, 2013. - 384 с. - (Университетская серия). Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=451186> (Дата обращения: 25.05.2020)
2. Варфоломеева, А. О. Информационные системы предприятия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.О. Варфоломеева, А.В. Коряковский, В.П. Романов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 283 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=344985> (Дата обращения: 25.05.2020)

## **7.2. Дополнительная литература:**

1. Карминский, А. М. Контроллинг [Электронный ресурс]: Учебник / А.М. Карминский, С.Г. Фалько, А.А. Жевага и др.; Под ред. А.М. Карминского, С.Г. Фалько - 3 изд., дораб. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 336 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=366929> (Дата обращения: 25.05.2020)
2. Цыганков, К. Ю. Начала теории бухгалтерского учета, или Баланс, счета и двойная запись [Электронный ресурс] / К.Ю. Цыганков. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 384 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=231789> (Дата обращения: 25.05.2020)
3. Гаврилов, Л. П. Информационные технологии в коммерции [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л.П. Гаврилов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 238 с. Гриф УМО. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=371445> (Дата обращения: 25.05.2020)
4. Кондраков, Н. П. Бухгалтерский управленческий учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.П. Кондраков, М.А. Иванова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397779> (Дата обращения: 25.05.2020)
5. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике учет [Электронный ресурс]: Учебное пособие / К.В. Балдин. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 218 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397677> (Дата обращения: 25.05.2020)

## **7.3. Интернет-ресурсы**

1. 1С. Информационно-технологическое сопровождение [электронный ресурс] <https://its.1c.ru/>
2. Книги, буклеты, статьи, экзаменационные вопросы [электронный ресурс] <http://v8.1c.ru/metod/books/#lt3>

Дата обращения 05.05.2020

## **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
  - Браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer).
- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - MS Office (2016) + Visio

- Платформа 1С: Предприятие 8.3 (лицензионное соглашение №8/58-14 от 06.06.2014г., соглашение о предоставлении доступа № №С/65-14 от 22.04.2014 г.).
- конфигурация Управление торговлей 8;
- конфигурация 1С:Бухгалтерия 8;
- Мобильная платформа 1С:Предприятие 8.3., эмулятор Android.

**Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. заместителя директора Института  
Математики и компьютерных наук  
М.Н. Перевалова  
1 июня 2020



**ПРИКЛАДНЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03

Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Цыганова М.С., Мелентьева А.Г. Прикладные методы обработки данных. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Прикладные методы обработки данных [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

© Тюменский государственный университет, 2020

© Цыганова М.С., 2020

© Мелентьева А.Г., 2020.



## **1. Пояснительная записка**

Целью изучения дисциплины «Прикладные методы обработки данных» является теоретическая и практическая подготовка студентов по основам анализа данных, представленных выборочной совокупностью.

Задачи изучения дисциплины: формирование у студентов общего представления о современном понимании анализа данных, формах представления данных и подходах к их анализу; формирование представления о результатах наблюдений (измерений) как о случайных величинах; изучение основ теории вероятностей; знакомство с базовыми понятиями математической статистики; освоение методов получения статистических оценок параметров распределений (точечных и интервальных) по данным выборки; знакомство с основами корреляционного анализа; формирование общего представления о процедуре проверки статистических гипотез и получение навыков формулирования и решения задач, сводящихся к проверке различных статистических гипотез (о равенстве дисперсий, о равенстве средних, о виде предполагаемого распределения и др.); получение навыков выполнения расчетов, необходимых для статистического анализа данных, с применением инструментария библиотек NumPy, SciPy и Pandas, визуализации данных с помощью Matplotlib.

### **1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина входит в обязательную часть блока Б.1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания и умения, полученные студентами в результате изучения предшествующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и математическая логика», «Дискретная математика». Успешное освоение дисциплины «Прикладные методы обработки данных» формирует базу для последующего изучения дисциплин «Анализ данных в информационных системах», «Интеллектуальные информационные системы», выполнения программы практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологической практики), программы преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)**

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика):

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения (знаниевые/функциональные)
ОПК-1 – способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	-----	<p>Знает: основные концепции современного анализа данных, основные этапы анализа; основы теории вероятностей; базовые понятия математической статистики; методы получения точечных и интервальных оценок параметров распределений по данным выборки; основы корреляционного анализа; методы проверки статистических гипотез; основные возможности современных программных пакетов для выполнения статистического анализа данных наблюдений (измерений).</p> <p>Умеет: вычислять вероятности случайных событий; применять известные законы распределения для моделирования прикладных задач; выполнять предварительную обработку первичной статистической совокупности; находить точечные и интервальные оценки параметров распределений; выполнять исследование на выявление зависимости случайных величин; решать задачи, сводящиеся к проверке статистических гипотез; использовать возможности современных программных пакетов для выполнения статистического анализа данных наблюдений (измерений).</p>
ПК-1 – концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	-----	<p>Знает: основные концепции современного анализа данных, основные этапы анализа; основы теории вероятностей; базовые понятия математической статистики; методы получения точечных и интервальных оценок параметров распределений по данным выборки; основы корреляционного анализа; методы проверки статистических гипотез; основные возможности современных программных пакетов для выполнения статистического анализа данных наблюдений (измерений).</p> <p>Умеет: вычислять вероятности случайных событий; применять известные законы распределения для моделирования прикладных задач; выполнять предварительную обработку первичной статистической совокупности; находить точечные и интервальные оценки параметров распределений; выполнять исследование на выявление зависимости случайных величин; решать задачи, сводящиеся к проверке статистических гипотез; использовать возможности современных программных пакетов для выполнения статистического анализа данных наблюдений (измерений).</p>

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		3 семестр
<b>Общий объем</b> <b>5 зач. ед.</b> <b>180 часов</b>	5 180	5 180
Из них:		
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>	80	80
Лекции	32	32
Практические занятия	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам	48	48
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>	100	100
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	экзамен	экзамен

## 3. Система оценивания

Оценивание знаний, умений и навыков студентов, полученных ими в ходе изучения дисциплины, производится в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Тюменский государственный университет»» (утверждено решением Ученого совета, протокол № 10 от 31.08.2020 г.). В соответствии с Положением, все виды работ студента, выполняемые в течение семестра (ответы на теоретические вопросы, самостоятельное выполнение практических заданий, подготовка сообщений на заданные темы, самостоятельное изучение дополнительных глав дисциплины), оцениваются в баллах. Результаты текущего контроля заносятся в информационную систему поддержки учебного процесса.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладные методы обработки данных» проводится в форме экзамена. Результаты, полученные студентами в процессе текущего контроля успеваемости, переводятся в традиционную оценку в соответствии со следующей шкалой:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- 91 балл и более – «отлично».

Студенты, желающие повысить итоговую оценку по дисциплине, могут сделать это на экзамене (во время экзаменационной сессии). На экзамене студент получает экзаменационный билет, содержащий 2 теоретических вопроса

(позволяют оценить знания, полученные в ходе изучения дисциплины) и одно практическое задание (позволяет оценить полученные умения и навыки). Список вопросов и примеры практических заданий приведены в п. 6. На подготовку ответа отводится 60 мин.

При выставлении экзаменационной оценки используются критерии, указанные в п. 4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВПО «Тюменский государственный университет»».

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/ практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основные понятия анализа данных. Современное понимание анализа данных, основные этапы анализа	10	2	0	0	0
2.	Изучение основ языка Python, знакомство с пакетом Anaconda	30	0	0	6	0
3.	Основы теории вероятностей	70	14	0	20	0
4.	Статистические методы анализа данных	70	16	0	22	0
	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Итого (часов)	180	32	0	48	2

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

**Лекция по теме 1.** Основные понятия анализа данных. Современное понимание анализа данных, основные этапы анализа.

Понятие «анализ данных»: эволюция и современное понимание. Формы представления данных. Основные типы шкал измерений значений признаков; особенности обработки данных, измеренных в разных шкалах.

**Лабораторные работы по теме 2.** Изучение основ языка Python, знакомство с пакетом Anaconda.

Контроль усвоения материала, разбиравшегося на лекции по теме 1 (письменный опрос).

Знакомство с синтаксисом и основными возможностями языка Python, библиотек NumPy, Scipy, Pandas и Matplotlib. Изучение среды и интерфейса пакета Anaconda. Выполнение упражнений на реализацию несложных алгоритмов и визуализацию данных.

Защита самостоятельно выполненных заданий.

**Лекции по теме 3.** Основы теории вероятностей.

Основные понятия: события, испытания, предмет теории вероятностей.

Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.

Алгебра событий, теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, теорема Байеса.

Повторение испытаний: схема Бернулли, формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Общая теорема о повторении независимых испытаний. Понятие о цепях Маркова.

Случайные величины (СВ), формы законов распределения для дискретных и непрерывных СВ. Числовые характеристики СВ.

Важнейшие законы распределения: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный, нормальный, логнормальный (определение, числовые характеристики, свойства, условия возникновения и применения).

Понятие о двумерных СВ. Зависимость и независимость СВ. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, связь между зависимостью и коррелированностью СВ. Числовые характеристики системы СВ.

Предельные теоремы теории вероятностей: неравенство Чебышева, теорема Чебышева (закон больших чисел), ее следствия и практическое применение; центральная предельная теорема, ее практическое значение, примеры применения.

**Лабораторные работы по теме 3.** Основы теории вероятностей.

Контроль усвоения материала, разбиравшегося на лекциях по теме 3 (письменный опрос).

Разбор решений практических задач на вычисление вероятностей событий, построение законов распределения СВ, оценки числовых характеристик СВ, исследование СВ на коррелированность, применение предельных теорем.

Получение навыков использования библиотек NumPy, Scipy, Pandas и Matplotlib для решения задач, связанных с генерацией и визуализацией выборочных распределений (различные законы распределения); реализация компьютерных экспериментов, иллюстрирующих утверждения предельных теорем.

Самостоятельное выполнение практических заданий.

Защита выполненных заданий.

#### **Лекции по теме 4.** Статистические методы анализа данных.

Задачи статистического анализа. Основные понятия статистического анализа.

Статистические оценки: понятие статистической оценки, точечные и интервальные оценки. Важнейшие свойства оценок.

Основные меры среднего, их свойства, достоинства и недостатки. Основные меры вариативности, их свойства. Применимость описательных статистик для анализа признаков, измеренных в разных шкалах.

Интервальные оценки: точность и надежность оценки, доверительный интервал. Общая схема построения интервальных оценок. Построение доверительных интервалов для среднего значения и среднего квадратического отклонения в случае нормально распределенного признака.

Методы оценки параметров распределения: метод наибольшего правдоподобия, метод моментов.

Проверка статистических гипотез: основные понятия, общая схема проверки гипотез.

Проверка гипотез о виде предполагаемого распределения, критерии согласия. Критерий Пирсона.

Сравнение групп в данных: сравнение среднего с эталонным значением, сравнение средних, сравнение дисперсий, сравнение функций распределения. Параметрические и непараметрические критерии.

Основы корреляционного анализа: выборочные коэффициенты корреляции Пирсона, Спирмена и Кендалла, проверка их значимости, применимость к данным, измеренным в различных шкалах. Исследование взаимосвязей категориальных признаков: таблицы сопряженности, применение критерия «хи-квадрат», коэффициент Крамера.

#### **Лабораторные работы по теме 4.** Статистические методы анализа данных.

Контроль усвоения материала, разбиравшегося на лекциях по теме 4. (письменный опрос).

Разбор решений практических задач на первичную обработку статистической совокупности, визуализацию, построение точечных оценок мер среднего и вариативности, анализ свойств полученных оценок. Построение доверительных интервалов, интерпретация результатов в конкретных прикладных исследованиях. Получение оценок максимального правдоподобия и оценок по методу моментов.

Проверка гипотез о виде предполагаемого распределения (для различных законов распределения). Реализация сравнения групп: проверка гипотез о равенстве дисперсий, о равенстве среднего эталонному значению, о равенстве средних; применение параметрических и непараметрических критериев. Вычисление выборочных коэффициентов корреляции и проверка их значимости для данных, измеренных в количественных и порядковых шкалах; интерпретация полученных результатов. Исследование взаимосвязей категориальных признаков.

Самостоятельное выполнение практических заданий.

Защита выполненных заданий.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования: к подготовке к занятиям
1.	Основные понятия анализа данных. Современное понимание анализа данных, основные этапы анализа	Проработка материалов лекции, чтение обязательной и дополнительной литературы. Знакомство с содержанием электронных источников. Контроль – письменный опрос.
2.	Изучение основ языка Python, знакомство с пакетом Anaconda	Знакомство с содержанием электронных источников, выполнение упражнений по решению задач с помощью пакета Anaconda. Контроль – защита выполненных практических заданий.
3.	Основы теории вероятностей	Проработка материалов лекции, чтение обязательной и дополнительной литературы. Знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – письменный опрос; защита выполненных практических заданий
4.	Статистические методы анализа данных	Проработка материалов лекции, чтение обязательной и дополнительной литературы. Знакомство с содержанием электронных источников. Самостоятельное выполнение практических заданий. Контроль – письменный опрос; защита выполненных практических заданий

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы.

1. При чтении основной и дополнительной литературы рекомендуется «тематическое» чтение, т. е. с ориентацией на тему и содержание предстоящего занятия; приветствуется самостоятельный поиск источников по теме; при анализе содержания рекомендуется фиксировать собственные умозаключения,

вопросы, требующие пояснения либо совместного обсуждения на занятии.

2. При проработке лекций рекомендуется прочтение конспекта лекций, самооценивание достаточности лекционного материала для понимания содержания изучаемой темы, выделение отдельных вопросов, требующих более детального изучения или обсуждения на лабораторных занятиях. При выделении вопросов, требующих более детального изучения, рекомендуется поиск источников, обращение к которым поможет расширить представление об изучаемом процессе.
3. Разбор примеров контрольных работ.
4. При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется прочтение основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов по дисциплине, самостоятельный поиск источников по теме, анализ содержания лекционного материала, содержания лабораторных и контрольных работ на учебных встречах.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).**

Форма проведения экзамена – устный ответ на вопросы билета (после подготовки).

Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Концепция разведочного анализа данных.
2. Современное понимание анализа данных, его основные этапы. Отличия от классического подхода.
3. Совместные и несовместные события, полная группа событий (определения). Привести примеры. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
4. Недостатки классического определения вероятности. Относительная частота события, статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.
5. Сумма событий, произведение событий (определения). Привести примеры. Противоположные события. Интерпретация событий и операций над ними на языке теории множеств.
6. Теорема сложения для несовместных событий и ее следствия. Привести примеры.
7. Зависимость и независимость двух событий. Условная вероятность события. Привести примеры. Условия зависимости и независимости событий.
8. Теорема умножения и ее следствия. Привести примеры. Обобщение теоремы умножения.
9. Независимость событий в совокупности. Вероятность совместного



- появления событий, независимых в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.
10. Теорема сложения для совместных событий. Обобщение теоремы сложения. Привести примеры применения.
  11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
  12. Схема Бернулли. Формула Бернулли (с выводом). Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.
  13. Локальная и интегральная теоремы Лапласа, условия их применимости в практических расчетах. Использование табулированных функций при выполнении расчетов.
  14. Повторение независимых испытаний (общий случай): производящая функция, общая теорема о повторении испытаний.
  15. Случайная величина (определение). Закон распределения случайной величины. Формы закона распределения дискретных случайных величин.
  16. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Особенности функции распределения дискретной случайной величины.
  17. Непрерывная случайная величина (определение). Вероятность принять определенное значение для непрерывной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Кривая распределения. Свойства плотности распределения.
  18. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный промежуток. Вычисление функции распределения по известной плотности распределения. Квантили, квартили.
  19. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины (определения). Свойства математического ожидания.
  20. Отклонение случайной величины. Теорема о математическом ожидании отклонения случайной величины. Дисперсия случайной величины (определение). Свойства дисперсии.
  21. Формулы для вычисления дисперсии дискретной и непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение.
  22. Начальные и центральные моменты случайной величины: определения, выражения для важнейших числовых характеристик через начальные и центральные моменты.
  23. Распределение Бернулли, биномиальное распределение: определения, условия возникновения, числовые характеристики.
  24. Распределение Пуассона: определение, условия возникновения, числовые характеристики.

- 25.Равномерный и показательный законы распределения: определения, условия возникновения, числовые характеристики, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
- 26.Нормальный закон распределения: определение, числовые характеристики, зависимость вида нормальной кривой от параметров закона, функция распределения. Стандартный нормальный закон. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигма».
- 27.Двумерная случайная величина. Закон распределения дискретной двумерной случайной величины. Законы распределения составляющих. Функция распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины.
- 28.Зависимые и независимые случайные величины. Необходимые и достаточные условия независимости случайных величин. Корреляционный момент (определение). Корреляционный момент и независимость случайных величин.
- 29.Вычисление корреляционного момента для дискретных и непрерывных случайных величин. Коэффициент корреляции случайных величин, его свойства.
- 30.Коррелированные и некоррелированные случайные величины. Взаимосвязь между коррелированностью и зависимостью случайных величин. Коэффициент корреляции как характеристика линейной зависимости случайных величин.
- 31.Неравенство Чебышева. Показать на примере. Сходимость по вероятности (определение).
- 32.Теорема Чебышева (закон больших чисел). Практическое значение этой теоремы.
- 33.Обобщенная теорема Чебышева. Следствия из закона больших чисел.
- 34.Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Практическое значение центральной предельной теоремы.
- 35.Систематические и случайные ошибки измерений. Результаты измерений как случайные величины.
- 36.Генеральная совокупность, выборка (определения). Повторная и бесповторная выборка. Репрезентативность выборки. Варианты и частоты, вариационный ряд. Показать на примерах.
- 37.Статистический ряд, группированный статистический ряд. Статистики. Порядковые статистики. Выборочные квантили.
- 38.Эмпирическая функция распределения, ее свойства. Полигоны частот и относительных частот. Гистограммы.

39. Точечные оценки параметров распределения. Важнейшие свойства точечных статистических оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность).
40. Генеральная средняя дискретной совокупности. Выборочная средняя. Свойства выборочной средней как оценки генеральной средней.
41. Генеральная дисперсия, генеральное среднее квадратическое отклонение дискретной совокупности. Выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение. Формула для вычисления дисперсии.
42. Выборочная дисперсия как оценка генеральной дисперсии. Исправленная дисперсия, исправленное среднее квадратическое отклонение. Построение оценок средней и дисперсии непрерывного признака.
43. Недостатки оценок, основанных на вычислении средней. Медиана. Мода. Показать на примерах. Медианное абсолютное отклонение.
44. Точность статистической оценки. Надежность статистической оценки. Доверительные интервалы.
45. Построение интервальных оценок нормально распределенных ошибок измерений. Практическое использование таких оценок.
46. Построение доверительного интервала для среднего значения нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратическом отклонении.
47. Построение доверительного интервала для среднего значения нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
48. Построение доверительного интервала для среднего квадратического отклонения нормально распределенного признака.
49. Метод максимального правдоподобия: постановка задачи, функция правдоподобия (для дискретной и непрерывной случайной величины), алгоритм получения оценок максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия.
50. Метод моментов: теоретическая основа, эмпирические моменты (определения), получение оценок методом моментов по данным выборки.
51. Статистические гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотеза, простые и сложные гипотезы. Общая постановка задачи проверки статистической гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Основной принцип проверки статистических гипотез.
52. Проверка статистических гипотез: критическая область, критические точки, односторонняя и двусторонняя критическая области, построение критической области. Мощность критерия.
53. Критерии согласия. Общие и специализированные критерии согласия.

Критерий Пирсона, его основные особенности. Алгоритм проверки нулевой гипотезы в случае дискретного и непрерывного распределения.

54. Задача сравнения точности измерений в случае нормально распределенного признака: математическая постановка задачи, критерий Фишера, алгоритм проверки нулевой гипотезы в случае односторонней и двусторонней критической области.
55. Задача сравнения среднего значения измерений с эталонным значением при известной дисперсии: математическая постановка задачи, алгоритм проверки нулевой гипотезы в случае правосторонней, левосторонней и двусторонней критической области.
56. Задача сравнения среднего значения измерений с эталонным значением при неизвестной дисперсии: математическая постановка задачи, алгоритм проверки нулевой гипотезы в случае правосторонней, левосторонней и двусторонней критической области.
57. Задача сравнения двух средних нормально распределенных совокупностей при неизвестной дисперсии: математическая постановка задачи, оценка генеральной дисперсии, построение критерия, алгоритм проверки нулевой гипотезы в случае правосторонней, левосторонней и двусторонней критической области.
58. Выборочный коэффициент корреляции Пирсона. Значимость выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции Пирсона: постановка задачи, используемый критерий, алгоритм проверки нулевой гипотезы.
59. Выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Проверка гипотезы о значимости выборочных коэффициентов корреляции Спирмена и Кендалла: постановка задачи, используемые критерии, алгоритм проверки нулевой гипотезы.
60. Таблицы сопряженности. Применение критерия «хи-квадрат» для исследования взаимосвязи категориальных признаков. Коэффициент Крамера.

Примеры практических заданий.

1. Дана случайная величина  $X$  (описание). Необходимо:
  - 1) составить ряд распределения;
  - 2) построить многоугольник распределения;
  - 3) построить функцию распределения и ее график;
  - 4) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
2. Даны две выборочные совокупности (значения признаков  $X$  и  $Y$ , измеренных в порядковой шкале). Обосновать выбор метода исследования взаимосвязи

между этими признаками. Выполнить соответствующие вычисления и сделать вывод.

## 6.2 Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-1 – способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Способность выполнять: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формализацию задач анализа данных с применением аппарата теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>• статистический анализ экспериментальных данных и его программную реализацию.</li> </ul>	Контрольные работы, защита практических заданий, ответы на вопросы экзаменационного билета	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТЮМГУ»
2	ПК-1 – концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Способность: <ul style="list-style-type: none"> <li>• формулировать требования к математическому обеспечению аналитических систем;</li> <li>• оценивать существующие аналитические системы на соответствие требованиям к математическому обеспечению.</li> </ul>	Контрольные работы, защита практических заданий, ответы на вопросы экзаменационного билета	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ

				ВО ТюмГУ»
--	--	--	--	-----------

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина; под редакцией В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — ISBN 5-238-00560-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Статистические методы анализа данных: учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.]; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/21064](http://www.dx.doi.org/10.12737/21064). - ISBN 978-5-369-01612-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/556760> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: по подписке

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / С. В. Павлов: учебное пособие/ С. В. Павлов. - Москва: Издательский Центр РИОР; Москва: Издательский Дом "ИНФРА-М", 2010. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=217167> (дата обращения: 31.05.2020)
2. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход / Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: по подписке.
3. Маккинли, Уэс. Python и анализ данных / Уэс Маккинли; перевод А. Слинкина. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88752.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Шелудько, В.М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие / В. М. Шелудько. — Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного

- федерального университета, 2017. — 107 с. — ISBN 978-5-9275-2648-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87530.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных: учебное пособие / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. — Томск: Томский политехнический университет, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-4387-0700-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83986.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
  6. Рублева, Галина Викторовна. Математическая статистика: изучение взаимосвязей между признаками: учебно-методическое пособие для студентов очной формы обучения технических и инженерных специальностей / Г. В. Рублева; Тюм. гос ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2014. — 2-Лицензионный договор №41/2014-09-24. — Загл. с титул. экрана. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL: [https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rybleva\\_2014.pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Rybleva_2014.pdf) (дата обращения: 31.05.2020).

### 7.3 Интернет-ресурсы:

1. Документация по Python 3: <https://docs.python.org/3/>
2. Документация библиотек NumPy и SciPy: <https://docs.scipy.org/doc/>
3. Список функций SciPy для работы с различными распределениями СВ: <http://docs.scipy.org/doc/scipy-0.14.0/reference/stats.html>
4. Документация по библиотеке Pandas: <http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/index.html>
5. Документация по библиотеке Matplotlib: <http://matplotlib.org/>
6. Шпаргалки для специалистов по данным: <https://www.datacamp.com/community/data-science-cheatsheets?page=3>

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства: платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- ПО, находящееся в свободном доступе, в том числе отечественного производства:

пакет Anaconda.

**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):**

- Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная проектором для демонстрации презентаций.
- Для проведения практических занятий необходим компьютерный класс с установленным пакетом Anaconda.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**  
для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: информационные системы анализа данных  
форма обучения очная

Самойлов Михаил Юрьевич. Программная инженерия. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: информационные системы анализа данных, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТюмГУ: Программная инженерия [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины является получение студентами основ современных инженерных принципов (методов) создания надежного, качественного программного обеспечения, удовлетворяющего предъявляемым к нему требованиям; формирование у студентов понимания необходимости применения данных принципов программной инженерии.

Задачи изучения дисциплины- освоение следующих трудовых функций:

1. Формирование умений и навыков оценки требований
2. Проектирования программного обеспечения (ПО)
3. Повышения качества и надежности ПО
4. Управления коллективной разработкой ПО

В шестом семестре на лекционных занятиях студенты знакомятся с основными принципами проектирования ООП и изучают синтаксис и семантику языка UML и методы построения диаграмм проектирования и спецификации программного кода. Практические занятия четвертого семестра посвящены развитию практических навыков ООП путем решения задач, выполняемых в среде ulearn.me, предоставляемый компанией СКБ «Контур». При выполнении задач студенты специфицируют программный код с помощью диаграммы классов UML.

В седьмом семестре студент приобретёт практические навыки итеративной разработки информационных систем, ознакомится с основами объектно-ориентированного анализа и проектирования. Освоит гибкий подход к применению унифицированного процесса (Unified Process), понимание которого позволит шаг за шагом освоить путь от определения требований к системе до создания кода.

В ходе выполнения практических работ студент научится применять CASE средства проектирования, изучит основы унифицированного языка моделирования UML. Изучит основные шаблоны распределения обязанностей между классами.

Узнает, как разработать многоуровневую архитектуру и связать уровень графического интерфейса пользователя с уровнями предметной области и технических служб. Изучит принцип MVS.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1.О.12 Дисциплины (модули), обязательная часть.

Данная дисциплина является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Для изучения дисциплины студенты должны обладать фундаментальными знаниями компьютерных наук и архитектуры компьютера.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Таблица 1

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
---	--	--

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	-	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание раздела «требования к системе» ГОСТ 34.602-89;</li> <li>• основные свойства требований, указываемых в технической спецификации ИС.</li> </ul>
	-	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• выявлять проблемные участки бизнес-процесса по его модели.</li> </ul>
ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	-	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые методы разработки, внедрения и адаптации прикладного ПО.</li> </ul>
	-	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять базовые методы разработки, внедрения и адаптации прикладного ПО.</li> </ul>
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;	-	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные виды обеспечения в соответствии с ГОСТ 34.602-89;</li> <li>• подходы к построению моделей информационного обеспечения;</li> <li>• основы организации открытых систем.</li> </ul>
	-	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• определять набор классов программного обеспечения способных поддерживать функционал информационной системы;</li> </ul>
ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	-	Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• структуру технического задания по ГОСТ 34.602-89;</li> <li>• элементы диаграмм сущность-связь баз данных, типы отношений между элементами модели.</li> </ul>
	-	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• описывать структуру моделей бизнес-процессов, определять последовательность действий в процессе.</li> </ul>
	-	Знает:

ПК-1. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• элементы диаграммы бизнес-процессов.</li> </ul>
	-	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• разрабатывать руководство пользователя системы.</li> </ul>

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
			6	7
Общий объем	зач. ед.	8	4	4
	час	288	144	144
Из них:				
Часы аудиторной работы (всего):		128	64	64
Лекции		60	30	30
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		68	34	34
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося		160	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)		Зачет ,Экзамен	Зачет	Экзамен

### 3. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Результаты, полученные студентами в процессе текущего контроля успеваемости, переводятся в традиционную оценку в соответствии со следующей шкалой:

- 60 баллов и менее – «не зачтено»;
- 61 балл и более – «зачтено».

Студенты, набравшие до начала зачетной недели менее 61 балла, должны сдать зачет

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических работ, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины:

- 61 - 76 баллов - удовлетворительно;
- 77 - 90 баллов - хорошо;
- 91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.





9.	Знакомство с предметной областью	8	4	0	4	0
10.	Тестирование	8	4	0	4	0
11.	Основные и вспомогательные процессы программной инженерии	8	4	0	4	0
12.	Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения	8	4	0	4	0
13.	Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода	8	4	0	4	0
14.	История создания и развития программной инженерии	8	4	0	4	0
15.	Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств	8	4	0	4	0
16.	Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами	4	1	0	3	0
17.	Основные и вспомогательные процессы программной инженерии	4	1	0	3	0
	Итого (часов)	144	60	0	68	2

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

##### 6 семестр

ТЕМА 1 Знакомство с предметной областью.

Практическая работа 1

Знакомство с предметной областью.

ТЕМА 2 Тестирование.

Практическая работа 2  
Тестирование.

ТЕМА 3 Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

Практическая работа 3  
Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

ТЕМА 4 Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.

Практическая работа 4  
Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.

ТЕМА 5 Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода.

Практическая работа 5  
Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода.

ТЕМА 6 История создания и развития программной инженерии.

Практическая работа 6  
История создания и развития программной инженерии.

ТЕМА 7 Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.

Практическая работа 7  
Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.

ТЕМА 8 Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.

Практическая работа 8  
Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.

## **7 семестр**

ТЕМА 9 Знакомство с предметной областью.

Практическая работа 9  
Знакомство с предметной областью.

ТЕМА 10 Тестирование.

Практическая работа 10  
Тестирование.

ТЕМА 11 Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

Практическая работа 11

Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

ТЕМА 12 Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.

Практическая работа 12

Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения.

ТЕМА 13 Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода.

Практическая работа 13

Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода.

ТЕМА 14 История создания и развития программной инженерии.

Практическая работа 14

История создания и развития программной инженерии.

ТЕМА 15 Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.

Практическая работа 15

Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств.

ТЕМА 16 Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.

Практическая работа 16

Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами.

ТЕМА 17 Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

Практическая работа 17

Основные и вспомогательные процессы программной инженерии.

## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 4

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Знакомство с предметной областью	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
2.	Тестирование	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
3.	Основные и вспомогательные процессы программной инженерии	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
4.	Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
5.	Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
6.	История создания и развития программной инженерии	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
7.	Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
8.	Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
9.	Знакомство с предметной областью	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
10.	Тестирование	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
11.	Основные и вспомогательные процессы программной инженерии	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
12.	Преимущества инженерного подхода к созданию программного обеспечения	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
13.	Основные сложности, возникающие при внедрении такого подхода	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
14.	История создания и развития программной инженерии	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
15.	Связь программной инженерии с жизненным циклом программных средств	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий

16.	Основные источники текущей информации по управлению ИТ – сервисами	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
17.	Основные и вспомогательные процессы программной инженерии	Проработка лекционного материала Самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

#### **6 семестр**

Форма проведения промежуточной аттестации – зачет.

Зачет проводится по билетам. В билете 3 вопроса, выбранных из списка, приведённого ниже.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

1. Система, информационная система и понимание этого термина в различных нормативных документах.
2. Состав информационной системы.
3. Стандарты, лучшие практики и фреймворки в области информационных систем.
4. Проект (Project).
5. Стандарты в области управления проектами.
6. Проектирование (Design) в инженерных дисциплинах.
7. Методологии разработки программного обеспечения.
8. Процессный подход при автоматизации и организации проекта.
9. Процессы жизненного цикла систем и программного обеспечения
10. Признаки сложной системы.
11. Методы управления сложными системами: абстракция, декомпозиция, иерархия, проектирование сложных систем.
12. Методы проектирования и их сравнение
13. Объектно-ориентированное программирование (ООП).
14. Объектно-ориентированное проектирование (OOD).
15. Объектно-ориентированный анализ (ООА).
16. Основные составляющие объектной модели.
17. Абстрагирование и выделение абстракций.
18. Основные абстракции ООП, примеры абстракций информационной системы.
19. Инкапсуляция, реализация инкапсуляции в C#
20. Пререквизиты public, private, static. Поля классов. Модификатор internal.
21. Конструкторы. Порядок инициализации.
22. Перегруженные методы и параметры по умолчанию.
23. Маскировка ошибок vs решение проблем.
24. Основные характеристики объекта: состояние, поведение индивидуальность.
25. Роли и обязанности объекта.
26. Проектирование на основе обязанностей (Responsibility-Driven Design — RDD).
27. Соотношение понятия индивидуальности объекта и имени объекта.
28. Псевдонимы, как причины появления утечки памяти.
29. Понятие класса и классификатора.
30. Отношения (Relationships) между классами с связи (link) между объектами.
31. Модель взаимодействия объектов
32. Наследование в ООП Наследование реализации (implementation inheritance),
33. Наследование интерфейса (interface inheritance)- класс реализует интерфейс.
34. Чем опасно наследование?
35. Иерархия и модульность.
36. Полиморфизм: Ad hoc (специальный) полиморфизм, Параметрический полиморфизм, Полиморфизм подтипов
37. Касты к базовым классам. Касты к интерфейсам
38. Чистые и грязные методы.
39. Generic-классы. Generic-методы.
40. Ковариация и контравариация

41. Делегирование без делегатов
42. Рефлексия типов . Профилирование рефлексии.
43. Для чего требуется классификация? Идентификация классов и объектов.
44. Подходы категоризации : 1) классический подход; 2) подход на основе семейного сходства; 3) прототипический; 4) логический; 5) полевой; 6) оппозиционный; 7) когнитивный.
45. Примеры категоризации в ООА и ООП.
46. Критерии чистого кода. SRP Модульность.
47. История UML. Понятие модели. Таксономия диаграмм. Инструменты проектирования.
48. Структурные диаграммы и и диаграммы поведения. Диаграммы взаимодействия.
49. Диаграммы пакетов, компонентов.
50. Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов
51. Классы.
52. Спецификация атрибута и операции. Отношения между классами: ассоциация, агрегация, композиция, обобщение, зависимость.
53. Типизированные классы, квалификаторы. Ограничения.
54. Классы ассоциаций.
55. Диаграммы классов предметной области и программной системы. Обязанности классов.
56. Диаграммы последовательности и коммуникаций.
57. Жизненный цикл разработки информационной системы
58. Итерации и модель жизненного цикла.
59. Agile - гибкая методологий разработки.

### 7 семестр

Форма проведения промежуточной аттестации – экзамен.

Экзаменационный билет предполагает создание диаграмм UML, таких как, диаграмма вариантов использования, диаграммы классов, диаграммы взаимодействия, для выбранной предметной области, например:

1. Ресторан быстрого питания. Предполагается что цена на товары будет изменяться динамически, в зависимости от количества оставшихся ингредиентов. Чем меньше осталось – тем дороже покупка.
2. Служба заказа такси. Цена заказа зависит от количества свободных водителей в указанном районе, и количества заказов.
3. Продуктовый магазин. Цена на товар в магазине дешевеет по мере того как к концу приближается срок годности.
4. Служба курьерской доставки. Заказы должны распределяться по курьерам таким образом, чтобы путь движения был минимальным, но при этом доставка до всех пунктов укладывалась в требуемые сроки.
5. Магазин. Система должна анализировать сезонный спрос, и на основе исторических данных корректировать цену на товар.
6. Интернет магазин. Система должна анализировать какие товары покупают совместно, и предлагать пользователю их покупку при выборе одного из товаров.
7. Сеть аптек. Система должна анализировать сезонный спрос на лекарства, и рассчитывать предполагаемый объём продаж.
8. Сеть аптек. Для препаратов безрецептурного отпуска, система предлагает покупателю аналоги.
9. Сеть аптек. Система просматривает список покупаемых лекарств, и выдаёт предупреждение, если действующие вещества несовместимы.
10. Регулировка пассажиропотока на общественном (автобусном) транспорте. Система должна, на основании количества купленных билетов и времени покупок, регулировать

количество автотранспорта на маршруте, путём изменения интервала выезда транспорта на маршрут.

11. Столовая. Система должна анализировать какие блюда чаще всего покупают совместно, и предлагать покупателям соответствующие, комплексные обеды.

Допускается задавать дополнительные теоретические вопросы по теме курса, например:

1. Опишите шаблоны GRASP.
2. В чём заключается шаблон Controller и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
3. В чём заключается шаблон Low Coupling и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
4. В чём заключается шаблон High Cohesion и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
5. В чём заключается шаблон Creator и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
6. В чём заключается шаблон Information Expert и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
7. Напишите отличия доменной модели от программной модели.
8. Шаблон Layers.
9. Логическая архитектура приложения.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 5. Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ИД-1. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности. ИД-2. Соблюдает основные требования информационной безопасности.	Выполнение практических работ, ответы на вопросы	Компетенция сформирована при правильности и полноте выполнения практических работ. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
2.	ОПК-4. Способен участвовать в разработке	ИД-1. Разрабатывает техническую документацию, связанную с	Выполнение практических работ,	Компетенция сформирована при



	стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	профессиональной деятельностью. ИД-2. Разрабатывает стандарты, связанные с профессиональной деятельностью.	ответы на вопросы	правильности и полноте выполнения практических работ. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
3.	ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла;	ИД-1. Участвует в управлении проектами создания информационных систем. ИД-2. Применяет информационно-коммуникационные технологии.	Выполнение практических работ, ответы на вопросы	Компетенция сформирована при правильности и полноте выполнения практических работ. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
4.	ОПК-9. Способен принимать участие в реализации профессиональных коммуникаций с заинтересованными участниками проектной деятельности и в рамках проектных групп.	ИД-1. Участвует в реализации профессиональных коммуникаций. ИД-2. Принимает участие в работе проектных групп.	Выполнение практических работ, ответы на вопросы	Компетенция сформирована при правильности и полноте выполнения практических работ. Шкала критериев согласно

				требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
5.	ПК-1. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ИД-1. Проектирует системы среднего и крупного масштаба сложности. ИД-2. Применяет концептуальное, функциональное и логическое проектирование.	Выполнение практических работ, ответы на вопросы	Компетенция сформирована при правильности и полноте выполнения практических работ. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература**

1. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2013. - 331 с. + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004509-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/371912> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Бирюков, А. Н. Процессы управления информационными технологиями : учебное пособие / А. Н. Бирюков. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 262 с. — ISBN 978-5-4497-0355-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89467.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Большаков, А. А. Корпоративные информационные системы. Подсистема управления проектами : учебное пособие / А. А. Большаков. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. — 302 с. — ISBN 978-5-7433-2519-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80108.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Гвоздева, В. А. Базовые и прикладные информационные технологии: Учебник / В.А. Гвоздева. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 384 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-8199-0572-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/428860> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Светлов, Н. М. Информационные технологии управления проектами: Учебное пособие / Н.М. Светлов, Г.Н. Светлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ Инфра-М, 2015. - 232 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-004472-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/429103> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **7.3. Интернет-ресурсы**

1. MSDN Academic Alliance. Библиотека учебных курсов [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> (дата обращения: 20.05.2019).
2. Finexpert.ru [Электр. ресурс] Режим доступа свободный - <http://finexpert.ru/> (дата обращения: 05.05.2019).
3. Нормативные документы ТюмГУ [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный <http://umu.utmn.ru/normativnye-dokumenty.html> (дата обращения: 05.05.2019).
4. Учебно-методические комплексы ОП 09.03.03 Прикладная информатика [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный <http://umu.utmn.ru/normativnye-dokumenty.html> (дата обращения: 05.05.2019).

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - <https://rusneb.ru/>

**8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа для электронного обучения Microsoft Teams
  - пакет офисных программ Microsoft Office или Libre Office
  - среда программирования MS Visual Studio
- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
  -

**9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

- Учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий;
  - для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
  - для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
  - для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора  
Института математики и  
компьютерных наук



М.Н. Перевалова  
01 июня 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

для обучающихся по направлению подготовки  
09.03.03 Прикладная информатика  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Ткаченко И.Н. Ивашко А.Г. Проектирование информационных систем Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): информационные системы анализа данных, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины (модуля) опубликована на сайте ТЮмГУ: Проектирование информационных систем [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.utmn.ru/sveden/education/#>

## **1. Паспорт оценочных материалов по дисциплине (модулю), практике**

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний по основам объектно-ориентированного анализа и проектирования программного обеспечения и информационных систем, освоение основных принципов разработки объектно-ориентированного кода, освоение приемов разработки адаптивного кода с использованием изученных принципов.

Задачи изучения дисциплины- освоение следующих трудовых функций:

1. Кодирование на языках программирования
2. Модульное тестирование ИС (верификация)
3. Проектирование и дизайн ИС
4. Организационное и технологическое обеспечение кодирования на языках программирования
5. Организационное и технологическое обеспечение модульного тестирования ИС (верификации)
6. Оптимизация работы ИС
7. Управление доступом к данным
8. Управление сборкой базовых элементов конфигурации ИС
9. Расширение представлений о методах и средствах проектирования современных информационных систем.
10. Приобретение навыков в использовании CASE-систем проектирования информационных систем.
11. Освоение итеративного процесса разработки программных систем.

В четвертом семестре на лекционных занятиях студенты знакомятся с основными принципами проектирования ООП и изучают синтаксис и семантику языка UML и методы построения диаграмм проектирования и спецификации программного кода. Лабораторные занятия четвертого семестра посвящены развитию практических навыков ООП путем решения задач, выполняемых в среде ulearn.me, предоставляемый компанией СКБ «Контур». При выполнении задач студенты специфицируют программный код с помощью диаграммы классов UML.

В пятом семестре студент приобретёт практические навыки итеративной разработки информационных систем, ознакомится с основами объектно-ориентированного анализа и проектирования. Освоит гибкий подход к применению унифицированного процесса (Unified Process), понимание которого позволит шаг за шагом освоить путь от определения требований к системе до создания кода.

В ходе выполнения лабораторных работ студент научится применять CASE средства проектирования, изучит основы унифицированного языка моделирования UML. Изучит основные шаблоны распределения обязанностей между классами.

Узнает, как разработать многоуровневую архитектуру и связать уровень графического интерфейса пользователя с уровнями предметной области и технических служб. Изучит принцип MVS.

### **1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Данная дисциплина входит в блок Б1.

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, полученные в результате изучения дисциплины: «Базы данных», «Информационные системы», «Информатика и программирование», «Моделирование бизнес-процессов».

Освоение данной дисциплины необходимо для изучения таких дисциплин как «Практикум по разработке информационных систем», «Программная инженерия» а также для успешного выполнения курсовой работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

### **1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)**



Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	-	<p>Знать:</p> <p>элементы диаграммы прецедентов в нотации UML, состав описания сценариев;</p> <p>элементы диаграммы классов.</p> <p>элементы диаграмм взаимодействия (последовательностей и коммуникаций), состав спецификации системных операций;</p> <p>принципы распределения обязанностей классов с использованием шаблонов GRASP;</p> <p>Уметь:</p> <p>разрабатывать модель взаимодействия программного обеспечения и пользователей ПО, выявлять системные операции;</p> <p>проектировать классы программного обеспечения исходя из принципов распределения обязанностей GRASP и шаблонов проектирования GoF;</p> <p>однозначно и чётко излагать требования к информационной системе;</p> <p>определять процессы, поддающиеся автоматизации.</p>
ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	-	<p>Знать:</p> <p>структуру технического задания по ГОСТ 34.602-89.</p> <p>Методы выявления требований к системе и подсистеме</p> <p>Уметь</p> <p>описывать сценарии использования информационных систем;</p> <p>создавать диаграмму концептуальных классов: осуществлять анализ предметной области с применением технологий объектно-ориентированного проектирования;</p> <p>выполнять формализацию и документирование требований к системе и подсистеме</p> <p>выполнять анализ требований к системе и подсистеме</p>

ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	-	Знать основы логической архитектуры программного обеспечения и принцип MVC; методы бизнес моделирования с использованием UML диаграмм; Уметь выявлять требований к ИС; определять первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС; выполнять проектирование и дизайн ИС; выполнять разработку баз данных ИС; создавать пользовательскую документацию к ИС
ОПК-7. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	-	Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

## 2. Структура и трудоёмкость дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			4	5
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>зач. ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		128	64	64
Лекции		64	32	32
Практические занятия		0	0	0
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		64	32	32
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		160	80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен	Экзамен

## 3. Система оценивания

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках модульно-рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Экзаменационная оценка студента в рамках модульно-рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень сформированных практических умений и навыков, приобретённых студентом в ходе изучения дисциплины:

61 - 76 баллов - удовлетворительно;

77 - 90 баллов - хорошо;

91 -100 баллов - отлично.

Студент, у которого сумма набранных баллов, оказалась меньше 61, должен сдать экзамен.

Экзаменационная оценка студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также выполнения заданий, примерный уровень которых соответствует уровню заданий, выполняемых в семестре при проведении контрольных работ. Эта оценка характеризует уровень знаний, умений и навыков, приобретённых студентом в ходе изучения дисциплины.

Примечание. Студент, желающий исправить экзаменационную оценку, полученную в рамках модульно-рейтинговой системы, имеет право на сдачу экзамена.

Каждое практическое/семинарское/лабораторное занятие выполняется предложенная работа по теме лекции, которая оценивается в зависимости от сложности задания.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные / практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 4						
1	Тема 1. Обзор курса	2	2	0	0	0
2	Тема 2. Основная терминология	2	2	0	0	0
3	Тема 3. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Сложность системы	4	2	0	0	0
4	Тема 4. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Основные парадигмы ООП.	12	2	0	6	0
5	Тема 5. Концепция объектно-ориентированного	4	2	0	0	0

	проектирования. Объектная модель					
6	Тема 6. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Наследование	34	2	0	18	0
7	Тема 7 Классификация	16	2	0	6	0
8	Тема 8 Применение принципов ООП	28	2	0	8	0
9	Тема 9 Введение в UML	6	2	0	0	0
10	Тема 10 Диаграммы пакетов, компонентов.	4	2	0	0	0
11	Тема 11 Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов	6	2	0	0	0
12	Тема 12 Классы.	6	2	0	0	0
13	Тема 13 Диаграммы последовательности и коммуникаций.	6	2	0	0	0
14	Тема 14 Диаграммы деятельности и обзора взаимодействия.	6	2	0	0	0
15	Тема 15 Диаграммы конечных автоматов и композитных структур	4	2	0	0	0
16	Тема 16 Процессы	4	2	0	0	0
	Итого	144	32	0	32	
Семестр 5						
1.	Процесс разработки информационной системы. Методология разработки программного обеспечения. Гибкая методология разработки.	8	2	0	0	0
2.	Описание предметной области системы.	8	2	0	2	0
3.	Определение функциональных требований к системе. Диаграмма прецедентов. Описание сценариев использования системы.	16	2	0	6	0
4.	Диаграмма концептуальных классов. Диаграмма объектов.	12	2	0	4	0
5.	Системная диаграмма последовательностей	12	2	0	4	0
6.	Логическая архитектура. Шаблон Layers. Принцип	8	2	0	0	0

	MVS (Model-View-Separation). Диаграмма пакетов.					
7.	Модель проектирования. Диаграммы взаимодействия (последовательностей и коммуникаций)	12	2	0	4	0
8.	Модель проектирования. Диаграмма классов.	12	2	0	4	0
9.	Модель проектирования. Распределения обязанностей на основе принципов GRASP.	8	2	0	0	0
10.	Дополнительные шаблоны GRASP для распределения обязанностей.	8	2	0	0	0
11.	Проектирование каркаса взаимодействия с базой данных на основе шаблонов. Объектно-реляционное отображение.	12	4	0	4	0
12.	Шаблоны проектирования Gang-of-Four	8	4	0	0	0
13.	Преобразование проектного решения в программный код. Критерии качества ПО.	20	4	0	4	0
	Итого (часов)	144	32	0	32	0

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

### Темы 4 семестра

#### Тема 1. Обзор курса

Цели и задачи курса, Роль дисциплины в подготовку специалиста в области информационных систем и системного аналитика. Организация практических и лекционных занятий. Правила набора баллов, Порядок сдачи контрольных точек. Рекомендуемая литература и ресурсы интернета. Методика совместного обучения ТюмГУ и СКБ Контур

#### Тема 2. Основная терминология

Система, информационная система и понимание этого термина в различных нормативных документах, состав информационной системы, стандарты, лучшие практики и фреймворки в области информационных систем, CASE (*computer-aided software engineering*). Классификация ИС и история развития, Информационные системы функциональных областей (Functional Area Information Systems-FAIS), карьерный путь специалиста в области информационных систем и системного аналитика

Проект (Project), стандарты в области управления проектами, проектирование (Design) в инженерных дисциплинах, методологии разработки программного обеспечения, понятие жизненный, процессный подход при автоматизации и организации проекта, процессы жизненного цикла систем и программного обеспечения

#### Тема 3. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Сложность системы

Сложность системы, признаки сложной системы, методы управления сложными системами: абстракция, декомпозиция, иерархия, проектирование сложных систем, методы проектирования и их сравнение

#### **Тема 4. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Основные парадигмы ООП.**

Генеалогия языков программирования. История развитие языков программирования. Соотнесение терминов **Объектно-ориентированное программирование (ООП)**, **Объектно-ориентированное проектирование (OOD)**, **Объектно-ориентированный анализ (ООА)**. **Основные составляющие объектной модели.** Абстрагирование и выделение абстракций. Основные абстракции ООП, примеры абстракций информационной системы. Инкапсуляция, реализация инкапсуляции в С#

##### **Лабораторная работа 1. Введение и инкапсуляция**

Введение С# и JavaС# и СС# и Python, РНРС# и другие языки. Типы данных. Основные программные конструкции. Массивы, коллекции, foreach. Ссылочные типы и типы-значения. Пререквизиты public, private, static. Поля классов. Модификатор internal. Конструкторы. Порядок инициализации. Перегруженные методы и параметры по умолчанию. Упражнение на параметры по умолчанию. Операторы. Упражнение на операторы. Свойства. Индексаторы. Структуры.

##### **Лабораторная работа 2. Инкапсуляция. Примеры**

Файлы проекта Photoshop. Выделение класса. Свойства. Маскировка ошибок vs решение проблем. Конструкторы. Индексаторы. Структуры. Операторы. Решение задач: Практика «Сбой». Практика «Предприятие». Практика «Весы». Практика «Рациональные числа».

#### **Тема 5. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Объектная модель**

Объект. Основные характеристики объекта: состояние, поведение индивидуальность. Роли и обязанности объекта. Проектирование на основе обязанностей (Responsibility-Driven Design — RDD). Соотношение понятия индивидуальности объекта и имени объекта. Псевдонимы, как причины появления утечки памяти. Понятие класса и классификатора. Отношения (Relationships) между классами с связи (link) между объектами. Модель взаимодействия объектов

#### **Тема 6. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Наследование**

Наследование в ООП Наследование реализации (implementation inheritance), Наследование интерфейса (interface inheritance)- класс реализует интерфейс. Чем опасно наследование? Иерархия и модульность. Полиморфизм: **Ad hoc (специальный) полиморфизм**, **Параметрический полиморфизм**, **Полиморфизм подтипов**. Зависимость.

##### **Лабораторная работа 3. Наследование и полиморфизм**

Наследование и интерфейсы. Касты к базовым классам. Касты к интерфейсам Полиморфизм и абстрактные базовые классы Отличия интерфейсов от АБС Ключевые слова new и sealed.

##### **Лабораторная работа 4. Реализация интерфейса.**

Выделение метода. Чистые и грязные методы. Роль архитектуры в приложении. Большой рефакторинг. Решение задач: Single Responsibility Principle. Практика «Структура данных». Практика «НоММ». Практика «Геометрия-1». Практика «Геометрия-2

##### **Лабораторная работа 5 Generics**

Generic-классы. Generic-методы. Ковариация и контравариация Дженирики - задача Photoshop Практика «Бинарное дерево» Практика «Таблицы». Практика «Роботы»

##### **Лабораторная работа 6. Делегирование**

Простое делегирование и сложное делегирование проект Photoshop. Делегирование без делегатов. Обратная совместимость Декораторы. Практика «Генератор отчетов»

Практика «Наблюдатель». Практика «Обходы деревьев». Практика «Анализ пар».

### **Лабораторная работа 7 Рефлексия**

Рефлексия типов . Профилирование рефлексии. Рефакторинг рефлексии .Оптимизация рефлексии. Задача Expressions Практика «Случайные объекты». Практика «Дифференцирование».

### **Тема 6 Классификация**

Для чего требуется классификация? Идентификация классов и объектов. Подходы категоризации : 1) классический подход; 2) подход на основе семейного сходства; 3) прототипический; 4) логический; 5) полевой; 6) оппозиционный; 7) когнитивный. Примеры категоризации в ООА и ООП. CRC карточки, анализ прецедентов, неформальное описание, структурный анализ. Основные абстракции и механизмы

### **Лабораторная работа 8 Предметно-ориентированное проектирование**

**Domain-driven design, DDD.** Слоистая архитектура. Моделирование предметной области. Пример применения DDD Реализация Инструменты для изучения кода Практика «ValueType». Практика «TaxiOrder».

### **Лабораторная работа 9. Fluent interface**

Fluent API. FluentAssertions Реализация Fluent-Интерфейса. Реализация UntilKeyPressed. Расширяемость Fluent-Интерфейсов. Fluent API и неизменяемые классы. Практика «GraphViz»

### **Лабораторная работа 10 Модульность**

Критерии чистого кода. SRP Модульность. SRP и командная работа. Задача Дартс. SRP и DDD. Undo Redo. Практика «Контрольный разряд»

### **Тема 7 Применение принципов ООП**

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Принципы SOLID. Повторное использование кода. Принципы: Don't repeat yourself, KISS, You aren't gonna need it, закон Деметры

### **Лабораторная работа 11 Управление зависимостями**

Процедурный подход. Принципы OCP и DIP. DIP и расширяемость. DIP и тестируемость. Mock библиотеки

### **Лабораторная работа 12 Контейнеры внедрения зависимостей**

Проблематика Service Locator DI Container. Composition Root. Коллекции. Циклические зависимости. Время жизни. Контексты Conventions. Модульность.

### **Лабораторная работа 13 Функциональный стиль.**

Устранение интерфейсов. Функциональный стиль. ФП и DI-контейнеры. Чистые функции. Рефакторинг сумматора. Зависимости между сборками

### **Лабораторная работа 14 Управление ресурсами**

Потоки. Исключения. Управляемая память. Финализаторы. Паттерн Disposable. Оператор using. Неуправляемые ресурсы. Практика «API ». Практика «Таймеры».

### **Тема 8 Введение в UML**

История UML. Понятие модели. Таксономия диаграмм. Инструменты проектирования . Структурные диаграммы и и диаграммы поведения. Диаграммы взаимодействия. OMG group.

### **Тема 9 Диаграммы пакетов, компонентов.**

Обозначение диаграмм. Назначение, Обозначения, Отношения. Концепция импорта и доступа. Интерфейсы и порты. Реализация компонентов. Примеры диаграмм.

### **Тема 10 Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов**

Артефакты и узлы. Действующие лица (Actor) и прецедент использования (Use case). Сценарий и спецификация прецедента. Отношения на диаграммах. Отношения << include >> и << extend >>. Отношение обобщения и абстрактные прецеденты.

### **Тема 11 Классы.**

Спецификация атрибута и операции. Отношения между классами: ассоциация, агрегация, композиция, обобщение, зависимость. Типизированные классы, квалификаторы. Ограничения. Классы ассоциаций. Диаграммы классов предметной области и программной системы. Обязанности классов.

#### **Тема 12 Диаграммы последовательности и коммуникаций.**

Объекты, "линии жизни" и сообщения. Создание и уничтожение объекта. Спецификация выполнения и сценария.

#### **Тема 13 Диаграммы деятельности и обзора взаимодействия.**

Действия, узлы принятия решений и слияния. Разветвление, объединение и параллельность. Потоки управления и объектов. Пред и постусловия. Сети Петри

#### **Тема 14 Диаграммы конечных автоматов и композитных структур**

Состояние, управляемые переходосложные и вложенные состояния. Параллельность и управление. Реализация конечных автоматов.

#### **Тема 15 Процессы**

Основные принципы. Рациональный процесс проектирования. Жизненный цикл разработки информационной системы Итерации и модель жизненного цикла. Agile - гибкая методологий разработки.

#### **Темы 5 семестра**

#### **Процесс разработки информационной системы. Методология разработки программного обеспечения. Гибкая методология разработки.**

Жизненный цикл разработки информационной системы Процессы жизненного цикла систем и процессы жизненного цикла программного обеспечения (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010), Процессы системной и программной инженерии ((ISO/IEC/IEEE 15288:2015).

Итерации и модель жизненного цикла. Agile - гибкая методологий разработки.

Методология разработки программного обеспечения: Rational Unified Process. Стадии, основные и поддерживающие процессы. Лучшие практики. Инкрементная и итерационная модель жизненного цикла.

#### **Описание предметной области системы.**

Описание предложенной преподавателем или известной студентам предметной области.

#### **Определение функциональных требований к системе. Диаграмма прецедентов. Описание сценариев использования системы.**

Действующие лица (Actor) и прецедент использования (Use case). Сценарий и спецификация прецедента. Отношения на диаграммах. Отношения << include >> и << extend >>. Отношение обобщения и абстрактные прецеденты.

#### **Лабораторная работа 1**

##### **Определение прецедентов**

На основе описания предметной области, определить функциональные требования в виде диаграммы прецедентов, со спецификацией, спецификация должна содержать: описание, основного исполнителя, основной сценарии, альтернативные сценарии, при необходимости постусловия и предусловия.



Поскольку работа выполняется в командах, то каждый участник описывает свои прецеденты. Допускается что прецеденты, реализованные разными участниками, будут включать (include) или расширяться (extend) прецедентами других участников команды.

### **Диаграмма концептуальных классов. Диаграмма объектов.**

Диаграммы классов предметной области. Определение классов, методов, определение ассоциаций и навигации. Добавление зависимости. Определение области видимости объектов.

#### **Лабораторная работа 2**

Создание модели предметной области

Описать модель предметной области в виде диаграммы классов.

Каждый участник команды создаёт диаграмму классов для своих прецедентов из предыдущей лабораторной работы.

Допускается что диаграммы разных участников будут содержать одни и те же классы.

Работу желательно выполнять совместно, чтобы классы отражающие одни и те же понятия реального мира были согласованы у всех участников команды.

#### **Контрольная работа 1**

Контрольная работа по темам диаграмма классов предметной области и диаграмма объектов.

### **Системная диаграмма последовательностей**

Понятие системной операции. Спецификация операций. Предусловия и постусловия. Система как «чёрный ящик».

#### **Лабораторная работа 3**

Создание системных диаграмм последовательностей

С помощью диаграммы последовательностей описать потоки сообщений между действующими лицами и системой.

Диаграмма последовательность создаётся для основного сценария, и для наиболее существенных альтернативных сценариев.

Каждый участник команды, создаёт диаграммы для своих сценариев, из первой лабораторной.

Выполнить описания операций.

### **Логическая архитектура. Шаблон Layers. Принцип MVS (Model-View-Separation). Диаграмма пакетов.**

Назначение, Обозначения, Отношения. Примеры диаграмм. Использование пакетов для организации элементов. Шаблон Layers. Сценарии взаимодействия уровней и пакетов.

### **Модель проектирования. Диаграммы взаимодействия (последовательностей и коммуникаций)**

Объекты, "линии жизни" и сообщения. Создание и уничтожение объекта. Спецификация выполнения и сценария.

#### **Лабораторная работа 4**

Создание диаграмм коммуникаций

С помощью диаграммы коммуникаций отобразить взаимодействие объектов в системе для выполнения системной функции.

Диаграмма коммуникаций создаётся для каждой системной функции всех диаграмм последовательностей, из предыдущей лабораторной.

Каждый участник команды, создаёт диаграммы для системных функций со своих диаграмм последовательностей. Однако допускается что некоторые системные функции будут совпадать, необходимо стремиться чтобы их реализация была одинаковой у всей команды.

### **Модель проектирования. Диаграмма классов.**

Спецификация атрибута и операции. Отношения между классами: ассоциация, агрегация, композиция, обобщение, зависимость. Типизированные классы, квалификаторы. Ограничения. Классы ассоциаций. Обязанности классов.

### **Лабораторная работа 5**

Создание диаграмм классов проектирования

Диаграмма классов не должна быть привязана к конкретному языку реализации.

Диаграмма классов должна быть согласована с диаграммами коммуникаций.

Если у разных участников есть одинаковые классы, - диаграммы должны быть согласованы.

### **Модель проектирования. Распределения обязанностей на основе принципов GRASP.**

General Responsibility Assignment Software Patterns. Обязанности и методы. Понятие паттерна. Шаблон Information Expert. Шаблон Creator. Шаблон Low Coupling. Шаблон High Cohesion. Понятия метрик программного обеспечения. Шаблон Controller

### **Дополнительные шаблоны GRASP для распределения обязанностей.**

- Полиморфизм (Polymorphism).
- Чистая выдумка (Pure Fabrication)
- Посредник (Indirection)
- Устойчивость к изменениям (Protected Variations)

### **Проектирование каркаса взаимодействия с базой данных на основе шаблонов. Объектно-реляционное отображение.**

Шаблон Object Identifier, Database Mapper, DataBase Broker, Command

### **Лабораторная работа 6**

Создание схемы базы данных.

Если разные участники используют одни и те же таблицы, то схемы данных должны быть согласованы.

Допускается что на диаграммах одних участников команды, будут представлены таблицы, созданные другими участниками, например, в случае, если необходимо показать отношения с этой таблицей.

### **Шаблоны проектирования Gang-of-Four**

Порождающие шаблоны проектирования

- Abstract Factory — Абстрактная фабрика
- Singleton — Одиночка
- Структурные шаблоны проектирования
- Adapter — Адаптер
- Composite — Компоновщик
- Facade — Фасад

- Поведенческие шаблоны проектирования
- Observer — Наблюдатель
- Strategy — Стратегия
- Visitor — Посетитель

### Преобразование проектного решения в программный код. Критерии качества ПО.

Преобразование результатов проектирования в программный код, - создание программного обеспечения.

#### Лабораторная работа 7

Реализация программного обеспечения

Программу необходимо выполнить на языке C#, изменить язык реализации можно только предварительно согласовав это с преподавателем, и только при согласии всех остальных членов команды.

Программа должна соответствовать модели проектирования.

#### Контрольная работа 2

Контрольная работа по теме преобразования проекта в программный код.

### 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ Темы	Темы	Виды СРС	
		обязательные	дополнительные
Семестр 4			
1	Тема 1. Обзор курса	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительно й литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
2	Тема 2. Основная терминология		
3	Тема 3. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Сложность системы		
4	Тема 4. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Основные парадигмы ООП.		
5	Тема 5. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Объектная модель		
6	Тема 6. Концепция объектно-ориентированного проектирования. Наследование		
7	Тема 7 Классификация		
8	Тема 8 Применение принципов ООП		
9	Тема 9 Введение в UML		
10	Тема 10 Диаграммы пакетов, компонентов.		
11	Тема 11 Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов		
12	Тема 12 Классы.		

13	Тема 13 Диаграммы последовательности и коммуникаций.		
14	Тема 14 Диаграммы деятельности и обзора взаимодействия.		
15	Тема 15 Диаграммы конечных автоматов и композитных структур		
16	Тема 16 Процессы		
Семестр 5			
1	Процесс разработки информационной системы. Методология разработки программного обеспечения. Гибкая методология разработки.	Проработка лекций. Чтение обязательной и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным и контрольным работам	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
2	Описание предметной области системы.		
3	Определение функциональных требований к системе. Диаграмма прецедентов. Описание сценариев использования системы.		
4	Диаграмма концептуальных классов. Диаграмма объектов.		
5	Системная диаграмма последовательностей		
6	Логическая архитектура. Шаблон Layers. Принцип MVS (Model-View-Separation). Диаграмма пакетов.		
7	Модель проектирования. Диаграммы взаимодействия (последовательностей и коммуникаций)		
8	Модель проектирования. Диаграмма классов.		
9	Модель проектирования. Распределения обязанностей на основе принципов GRASP.		
10	Дополнительные шаблоны GRASP для распределения обязанностей.		
11	Проектирование каркаса взаимодействия с базой данных на основе шаблонов. Объектно-реляционное отображение.		
12	Шаблоны проектирования Gang-of-Four		
13	Преобразование проектного решения в программный код. Критерии качества ПО.		

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение основной и дополнительной литературы.

## 6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

### 6.1 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации в четвёртом семестре – экзамен, в пятом - экзамен. Экзамен проводится письменно.

Экзаменационные билеты в четвертом семестре формируются на основании приведённых ниже вопросов:

1. Система, информационная система и понимание этого термина в различных нормативных документах.
2. Состав информационной системы.
3. Стандарты, лучшие практики и фреймворки в области информационных систем.
4. Проект (Project).
5. Стандарты в области управления проектами.
6. Проектирование (Design) в инженерных дисциплинах.
7. Методологии разработки программного обеспечения.
8. Процессный подход при автоматизации и организации проекта.
9. Процессы жизненного цикла систем и программного обеспечения
10. Признаки сложной системы.
11. Методы управления сложными системами: абстракция, декомпозиция, иерархия, проектирование сложных систем.
12. Методы проектирования и их сравнение
13. Объектно-ориентированное программирование (ООП).
14. Объектно-ориентированное проектирование (OOD).
15. Объектно-ориентированный анализ (ООА).
16. Основные составляющие объектной модели.
17. Абстрагирование и выделение абстракций.
18. Основные абстракции ООП, примеры абстракций информационной системы.
19. Инкапсуляция, реализация инкапсуляции в C#
20. Препрефиксаторы public, private, static. Поля классов. Модификатор internal.
21. Конструкторы. Порядок инициализации.
22. Перегруженные методы и параметры по умолчанию.
23. Маскировка ошибок vs решение проблем.
24. Основные характеристики объекта: состояние, поведение, индивидуальность.
25. Роли и обязанности объекта.
26. Проектирование на основе обязанностей (Responsibility-Driven Design — RDD).
27. Соотношение понятия индивидуальности объекта и имени объекта.
28. Псевдонимы, как причины появления утечки памяти.
29. Понятие класса и классификатора.
30. Отношения (Relationships) между классами с связи (link) между объектами.
31. Модель взаимодействия объектов
32. Наследование в ООП Наследование реализации (implementation inheritance),
33. Наследование интерфейса (interface inheritance)- класс реализует интерфейс.
34. Чем опасно наследование?
35. Иерархия и модульность.
36. Полиморфизм: Ad hoc (специальный) полиморфизм, Параметрический полиморфизм, Полиморфизм подтипов
37. Касты к базовым классам. Касты к интерфейсам
38. Чистые и грязные методы.
39. Generic-классы. Generic-методы.
40. Ковариация и контравариация
41. Делегирование без делегатов
42. Рефлексия типов . Профилирование рефлексии.

43. Для чего требуется классификация? Идентификация классов и объектов.
44. Подходы категоризации : 1) классический подход; 2) подход на основе семейного сходства; 3) прототипический; 4) логический; 5) полевой; 6) оппозиционный; 7) когнитивный.
45. Примеры категоризации в ООА и ООП.
46. Критерии чистого кода. SRP Модульность.
47. История UML. Понятие модели. Таксономия диаграмм. Инструменты проектирования.
48. Структурные диаграммы и и диаграммы поведения. Диаграммы взаимодействия.
49. Диаграммы пакетов, компонентов.
50. Диаграмма развертывания и диаграмма прецедентов
51. Классы.
52. Спецификация атрибута и операции. Отношения между классами: ассоциация, агрегация, композиция, обобщение, зависимость.
53. Типизированные классы, квалификаторы. Ограничения.
54. Классы ассоциаций.
55. Диаграммы классов предметной области и программной системы. Обязанности классов.
56. Диаграммы последовательности и коммуникаций.
57. Жизненный цикл разработки информационной системы
58. Итерации и модель жизненного цикла.
59. Agile - гибкая методологий разработки.

Экзаменационный билет предполагает создание диаграмм UML, таких как, диаграмма вариантов использования, диаграммы классов, диаграммы взаимодействия, для выбранной предметной области, например:

1. Ресторан быстрого питания. Предполагается что цена на товары будет изменяться динамически, в зависимости от количества оставшихся ингредиентов. Чем меньше осталось – тем дороже покупка.
2. Служба заказа такси. Цена заказа зависит от количества свободных водителей в указанном районе, и количества заказов.
3. Продуктовый магазин. Цена на товар в магазине дешевеет по мере того как к концу приближается срок годности.
4. Служба курьерской доставки. Заказы должны распределяться по курьерам таким образом, чтобы путь движения был минимальным, но при этом доставка до всех пунктов укладывалась в требуемые сроки.
5. Магазин. Система должна анализировать сезонный спрос, и на основе исторических данных корректировать цену на товар.
6. Интернет магазин. Система должна анализировать какие товары покупают совместно, и предлагать пользователю их покупку при выборе одного из товаров.
7. Сеть аптек. Система должна анализировать сезонный спрос на лекарства, и рассчитывать предполагаемый объём продаж.
8. Сеть аптек. Для препаратов безрецептурного отпуска, система предлагает покупателю аналоги.
9. Сеть аптек. Система просматривает список покупаемых лекарств, и выдаёт предупреждение, если действующие вещества несовместимы.
10. Регулировка пассажиропотока на общественном (автобусном) транспорте. Система должна, на основании количества купленных билетов и времени покупок, регулировать количество автотранспорта на маршруте, путём изменения интервала выезда транспорта на маршрут.

11. Столовая. Система должна анализировать какие блюда чаще всего покупают совместно, и предлагать покупателям соответствующие, комплексные обеды.  
Допускается задавать дополнительные теоретические вопросы по теме курса, например:

1. Опишите шаблоны GRASP.
2. В чём заключается шаблон Controller и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
3. В чём заключается шаблон Low Coupling и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
4. В чём заключается шаблон High Cohesion и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
5. В чём заключается шаблон Creator и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
6. В чём заключается шаблон Information Expert и какие проблемы он решает. Покажите пример использования данного шаблона.
7. Напишите отличия доменной модели от программной модели.
8. Шаблон Layers.
9. Логическая архитектура приложения.

## 6.2 Критерии оценивания компетенция:

Таблица 4

### Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Компонент	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;	ОПК-4.3 Использует стандарты системной и программной инженерии при решении задач	Контрольные работы. Лабораторные работы. Вопросы на экзамене	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий.
2.	ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Выявляет заинтересованные стороны и определяет требования заинтересованных сторон Проектирует программное обеспечение Проектирует информационное обеспечение и базы данных	Контрольные работы. Лабораторные работы. Вопросы на экзамене	Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации

				обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»
3.	ПК-2 Разработка и сопровождение требований и технических заданий на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	Разрабатывает техническое задания на систему Выявляет требования к системе и подсистеме Создает и сопровождает модульное тестирование программного обеспечения	Контрольные работы.	Компетенция сформирована при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и
4.	ПК- 4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Определяет первоначальные требования заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС Разрабатывает модели бизнес-процессов заказчика Выявляет требования к ИС Выполняет анализ требований Разрабатывает архитектуры ИС	Лабораторные работы. Вопросы на экзамене	правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно требованиям п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ»

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Сырецкий Г.А. Проектирование автоматизированных систем. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сырецкий Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 156 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47714.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 26.04.2020)/ - Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 7.2 Дополнительная литература:

1. Мейер Б. Основы программирования. [Электронные ресурс]: учебник / Б. Мейер – 2-е изд. – Москва: ИНТУИТ, 2016 – 422 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100317> — ЭБС «Лань» (дата обращения: 26.04.2020)/ - Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс]: методические указания к курсовому проекту/ Суркова Н.Е.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Российский новый университет, 2010. — 60 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21303.html> — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 26.04.2020)/ - Режим доступа: для авторизир. пользователей



### **7.3 Интернет-ресурсы:**

1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>

### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:
  - платформа для электронного обучения Microsoft Teams
  - MS Office.
  - MS Visual Studio.

### **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы:

- для проведения лекционных занятий: компьютер, экран, проектор;
- для проведения практических занятий: компьютер, экран, проектор, компьютеры с выходом в интернет - из расчета 1 рабочее место не более чем на 2 студентов;
- для проведения самостоятельной работы студентов – помещения, оснащенные компьютерами с выходом в интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. заместителя директора

Института математики и

компьютерных наук

М.Н. Перевалова

01 июня 2020



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЙ**

для обучающихся по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Разработка информационных систем бизнеса

форма обучения очная

Бидуля Ю.В. Разработка web приложений. Рабочая программа для обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль): Разработка информационных систем бизнеса, форма обучения очная. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Разработка web приложений [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

## 1. Пояснительная записка

Дисциплина изучается на третьем курсе программы бакалавриата «Прикладная информатика».

Цель изучения дисциплины - создание web-приложений с использованием современных серверных технологий, администрирование web-серверов и профессиональное программирование в сети Интернет

Задачи изучения дисциплины:

1. Познакомиться с подходами и приемами анализа содержимого web-ресурсов.
2. Приобрести навыки в использовании современных языков программирования для создания web-приложений с элементами интеллектуального анализа контента.
3. Научиться использовать современные инструментальные средства для разработки web-сайтов: библиотеки, фреймворки.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1. Дисциплины (модули). Обязательная часть. Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные обучающимися в результате освоения следующих, предшествующих данной, дисциплин: «Web технологии в информационных системах».

Дисциплина способствует освоению следующих дисциплин: «Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа)».

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	-----	Знает принципы функционирования информационных систем на базе web-технологий; Умеет использовать информационное и программное обеспечение для разработки web-сайтов. Умеет применять современные инструменты, библиотеки, фреймворки для создания web-сайтов.
ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности		Знает структуру web-приложений на стороне клиента и на стороне сервера; Знает принципы взаимодействия клиентской и серверной частей web-приложения. Умеет использовать паттерны проектирования web-ресурсов. Умеет обеспечивать асинхронное взаимодействие между web-сервером и клиентским приложением.

ПК-4	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы		Знает принципы и форматы взаимодействия между web-сервисами и приложениями на стороне клиента. Умеет создавать web-сервисы для взаимодействия с данными. Умеет создавать приложения для обеспечения коммерческой деятельности в сети Интернет.
------	--	--	--

## 2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	4	4
	час	144	144
Из них:			
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		64	64
Лекции		16	16
Практические занятия		48	48
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		80	80
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)			Экзамен

## 3. Система оценивания

**3.1.** Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за посещение практических занятий и активную работу на них. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Итоговая оценка рассчитывается следующим образом: 0-60 балл – «неудовлетворительно», 61-75 – «удовлетворительно», 76-90 – «хорошо», 91-100 – «отлично». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают экзамен в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена – задания по билету. Продолжительность подготовки ответа - академический час. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса: теоретический и практическое задание. Каждое задание оценивается максимально в 5 баллов. Фактическое количество баллов определяется средним арифметическим по оценкам за каждый вопрос билета.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактн ой работы
			Лекции	Практич еские занятия	Лаборатор ные/практ ические занятия по подгруппна м	
7 семестр						
1.	Применение фреймворков в разработке web-ресурсов	10	1	2	0	0
2.	Типовые функции web-сайтов: реализация во фреймворках	10	1	4	0	0
3.	Средства MVC для работы с данными	12	1	4	0	0
4.	Аутентификация и разграничение прав пользователей	10	1	4	0	0
5.	Инструменты для генерирования кода	10	1	4	0	0
6.	Маршрутизация и управление потоками данных информационного ресурса	10	1	4	0	0
7.	Структура файловой системы фреймворка	10	1	2	0	0
8.	Межсервисное взаимодействие в условиях электронного бизнеса	12	1	4	0	0
9.	Разработка API для информационной системы	10	1	6	0	0
10.	Системы управления контентом	10	1	2	0	0
11.	Представление и хранение документов на корпоративном ресурсе	10	1	2	0	0
12.	Управление содержимым ресурса: хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление потоком документов	10	1	4	0	0
13.	Организация поиска информации на корпоративном ресурсе	10	2	2	0	0
14.	Интерфейсы и асинхронные запросы к ИС	10	2	4	0	0
	Консультация перед экзаменом	0	0	0	0	2
	Всего	144	16	48	0	0

## **4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам**

**Тема 1.** Применение фреймворков в разработке web-ресурсов.  
Виды и назначение PHP-фреймворков.

**Тема 2.** Типовые функции web-сайтов: реализация во фреймворках  
Принцип действия фреймворка. Файловая структура. Настройки.  
Паттерн проектирования MVC.

**Тема 3.** Средства MVC для работы с данными.  
Паттерн проектирования MVC. Маршруты, контроллеры, представления. Методы регистрации маршрутов.

**Тема 4.** Аутентификация и разграничение прав пользователей.  
Права и привилегии пользователей. Метод проверки прав пользователя. Страница аутентификации. Страница авторизации. Элементы страницы админ панели.

**Тема 5.** Инструменты для генерирования кода.  
Работа с базой данных и формами. Генераторы кода. Работа с web-формой.  
Отправка формы и запись в БД. Создание собственной темы.

**Тема 6.** Маршрутизация и управление потоками данных информационного ресурса.  
Маршруты, контроллеры, представления. Методы регистрации маршрутов.

**Тема 7.** Структура файловой системы фреймворка.  
Принцип действия фреймворка. Файловая структура. Настройки. Использование моделей.  
Обработка событий. Создание главного контроллера и представления.

**Тема 8.** Межсервисное взаимодействие в условиях электронного бизнеса.  
Форматы входных данных для интерфейсов: XML, JSON. Архитектура Representational State Transfer. API на базе REST и SOAP.

**Тема 9.** Разработка API для информационной системы.  
Принципы межсервисного взаимодействия. Web-сервисы. Протокол SOAP, язык WSDL.  
Репозиторий web-сервисов. Встроенные классы PHP: SoapClient и SoapServer.

**Тема 10.** Системы управления контентом.  
Создание и использование шаблонов. Шаблонизаторы. Валидация данных. Правила валидации. Специальные классы для валидации. Сообщения об ошибках.

**Тема 11.** Представление и хранение документов на корпоративном ресурсе.

**Тема 12.** Управление содержимым ресурса: хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление потоком документов.  
Аутентификация пользователей. Права и привилегии пользователей. Метод проверки прав пользователя. Страница аутентификации. Страница авторизации. Элементы страницы админ панели.

**Тема 13.** Организация поиска информации на корпоративном ресурсе.  
Взаимодействие с базой данных. Создание моделей. Выборка информации из таблиц базы данных. Класс Request. Формирование ответа.

## **Тема 14. Интерфейсы и асинхронные запросы к ИС.**

Конструктор запросов. Использование моделей. Реализация связей между таблицами.

Валидация данных. Специальные классы для валидации. Сообщения об ошибках. Настройка асинхронных запросов.

### **Планы практических занятий**

#### **Задание 1. Создание проекта на базе фреймворка**

Разбор структуры фреймворка. Создание первого контроллера, модели, вид. Краткий обзор конфигурационных файлов и их предназначение. Установка и знакомство с фреймворком. Работа с шаблоном.

#### **Задание 2. Разработка функционала проекта**

Контроллер, вид и модель главной страницы. Компонент. Модуль. Сервис локатор. События. Главная страница, вывод товаров. Подключение к БД.

#### **Задание 3. Разработка интерфейса**

Типы валидаторов. Создание действия для модели формы. Модель формы. Создание формы вручную. Валидация формы на сервере и на клиенте. ЧПУ. Настройка виджета. Страницы категорий. Поиск.

#### **Задание 4. Работа с данными**

Понятие DAO и Active Record. Работа с базой через DAO. Работа с базой через Active Record. Реляционная связь Active Record. Создание пагинации. Миграции. Карточки товаров. Модальное окно Корзины.

#### **Задание 5. Специальные возможности фреймворка**

Понятие кэширования. Типы кэша. Кэширование данных, фрагментов, динамического контента, страницы. Создание базового компонента кэша.

#### **Задание 6. Специальные возможности фреймворка**

Начало работы с Корзиной: Кнопка «Заказать». Логика Корзины. Количество товаров в Корзине.

#### **Задание 7. Специальные возможности фреймворка**

Отображение товаров и настройка Корзины. Понятие расширения шаблона. Использование встроенных расширений. Использование сторонних расширений. Виджет. Валидатор. Отображение товаров в Корзине. Общее количество и сумма товаров. Условие для пустой корзины.

#### **Задание 8. Специальные возможности фреймворка**

Очищаем Корзину. Оформляем заказ: Работа с JS в проекте фреймворка. Создание пакетов JS и CSS. Работа Active Record с несколькими базами. Работа с сессиями и куками. Кнопки «Продолжить» и «Очистить Корзину». Удаление товаров из Корзины. Количество товаров в меню.

#### **Задание 9. Работа с интерфейсами к данным**

Работа с базой данных и формами. Работа с БД. Генератор кода. Работа с формой.

Отправка формы и запись в БД. Создание собственной темы шаблона. Управление URL. Аутентификация и Авторизация. Обработка ошибок.



## 5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ тем ы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Применение фреймворков в разработке web-ресурсов	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
2.	Типовые функции web-сайтов: реализация во фреймворках	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
3.	Средства MVC для работы с данными	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
4.	Аутентификация и разграничение прав пользователей	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
5.	Инструменты для генерирования кода	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
6.	Маршрутизация и управление потоками данных информационного ресурса	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
7.	Структура файловой системы фреймворка	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
8.	Межсервисное взаимодействие в условиях электронного бизнеса	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
9.	Разработка API для информационной системы.	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
10.	Системы управления контентом	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
11.	Представление и хранение документов на корпоративном ресурсе	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
12.	Управление содержимым ресурса: хранение, контроль версий, соблюдение режима доступа, управление потоком документов	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
13.	Организация поиска информации на корпоративном ресурсе	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.
14.	Интерфейсы и асинхронные запросы к ИС.	Подготовка к выполнению практического задания. Изучение документации к фреймворку.

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение лекционного материала по теме.
2. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.
3. Ответы на пункты плана для лабораторных занятий.
4. Разбор практических примеров, продемонстрированных на лекциях и решенных на лабораторных занятиях.

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся лабораторной работы.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Форма проведения экзамена – экзаменационный билет.

Вопрос 1: ответ по теоретическому материалу.

Вопрос 2: выполнение практического задания.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Объектно-ориентированное программирование в PHP. Классы, свойства и методы. Класс как тип данных и объекты класса. Объявление класса. Принципы наследования в PHP.
2. Специальные методы для работы с классами. Абстрактные типы данных. Создание объекта. Массив объектов.
3. Виды и назначение PHP-фреймворков. Принцип действия фреймворка. Файловая структура. Настройки.
4. Паттерн проектирования MVC. Маршруты, контроллеры, представления. Методы регистрации маршрутов.
5. Создание и использование шаблонов. Шаблонизаторы.
6. Использование моделей. Обработка событий. Создание главного контроллера и представления.
7. Взаимодействие с базой данных. Создание моделей. Выборка информации из таблиц базы данных. Класс Request. Формирование ответа.
8. Класс Response. Конструктор запросов. Использование моделей. Реализация связей между таблицами.
9. Валидация данных. Правила валидации. Специальные классы для валидации. Сообщения об ошибках.
10. Аутентификация пользователей. Права и привилегии пользователей. Метод проверки прав пользователя. Страница аутентификации. Страница авторизации. Элементы страницы админ панели.
11. Принципы межсервисного взаимодействия. Web-сервисы. Протокол SOAP, язык WSDL. Репозиторий web-сервисов. Встроенные классы PHP: SoapClient и SoapServer.
12. Разработка API для web-приложения. Форматы входных данных для интерфейсов: XML, JSON. Архитектура Representational State Transfer. API на базе REST и SOAP.
13. Теги шаблонов в CMS WordPress.
14. Правила разработки плагинов для CMS WordPress.
15. Создание пользовательских типов сообщения.
16. Навигация постов (следующий / предыдущий) в категории.
17. Активация плагинов с помощью кода.
18. Вывод в сайдбаре определенных категорий каталога.
19. Постраничная навигация в WordPress.
20. Краткая и полная форма поста, ссылка "читать далее".
21. Плагины для параметров просмотров страницы.
22. Способы подключения плагинов к теме существуют.
23. Основные этапы создания простого плагина.

#### **Пример практических заданий билета**

Разработать набор скриптов, позволяющий реализовать следующие функции:

- интерфейс пользователя для ввода и редактирования данных;
- проверка введенных данных с помощью регулярных выражений;
- сохранение всех вносимых изменений в текстовом файле;
- сохранение данных в SQL базе (5-8 таблиц);
- выполнение авторизации доступа к программе;
- получение графических отчетов (динамическое построение отчета с выбранными критериями).

## 6.2. Критерии оценивания компетенций:

Таблица 4

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1.	ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывает web -приложения для решения практических задач.</li> <li>- Выполняет программную реализацию базовых алгоритмов.</li> </ul>	Практическое задание билета	<p>Знает принципы функционирования информационных систем на базе web-технологий;</p> <p>Умеет использовать информационное и программное обеспечение для разработки web-сайтов.</p> <p>Умеет применять современные инструменты, библиотеки, фреймворки для создания web-сайтов.</p>
2.	ПК-1 Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Разрабатывает программный код ИС в соответствии с требованиями к ИС.</li> <li>- Проектирует структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией.</li> </ul>	Теоретически вопрос билета	<p>Знает структуру web-приложений на стороне клиента и на стороне сервера;</p> <p>Знает принципы взаимодействия клиентской и серверной частей web-приложения.</p> <p>Умеет использовать паттерны проектирования web-ресурсов.</p> <p>Умеет обеспечивать асинхронное взаимодействие</p>

				между web-сервером и клиентским приложением.
3.	ПК-4 Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	- Выбирает технологии и средства создания информационных систем. - Разрабатывает бэк-энд информационных систем.	Вопросы практических работ	Знает принципы и форматы взаимодействия между web-сервисами и приложениями на стороне клиента. Умеет создавать web-сервисы для взаимодействия с данными. Умеет создавать приложения для обеспечения коммерческой деятельности в сети Интернет.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Буренин, С. Н. Web-программирование и базы данных : учебный практикум / С. Н. Буренин. — Москва : Московский гуманитарный университет, 2014. — 120 с. — ISBN 978-5-906768-17-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/39683.html> (дата обращения: 21.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Спецификация Experience API. Версия 1.0.1 / Silvers Aaron, Bejcek Al, Shahrazad Ali [и др.] ; перевод А. Д. Копилов, А. В. Лямин. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 120 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68148.html> (дата обращения: 13.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Кисленко, Н. П. Интернет-программирование на PHP : учебное пособие / Н. П. Кисленко. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 177 с. — ISBN 978-5-7795-0745-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68769.html> (дата обращения: 23.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://www.yiiframework.com> (дата обращения: 21.05.2020).

### 7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:
  - набор дистрибутивов (Apache, PHP, MySQL и т.д.);
    - PHP с поддержкой GD, MySQL, sqLite;
    - Браузер (Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer).
- Лицензионное ПО:
  - программное обеспечение Microsoft Office;
  - платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

**Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**  
Рабочая программа  
для обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»  
Профиль: Разработка информационных систем бизнеса  
форма обучения очная

Глухих И.Н. Теория систем и системный анализ. Рабочая программа для обучающихся по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль: Разработка информационных систем бизнеса. Тюмень, 2020.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Теория систем и системный анализ. [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.utmn.ru/sveden/education/#>.

© Тюменский государственный университет, 2020.

© Глухих И.Н., 2020.

## 1. Пояснительная записка

Целью дисциплины является формирование у студентов системного мышления, теоретической и практической базы системного исследования при анализе проблем и принятии решений в области профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов необходимые для будущей профессиональной деятельности компетенции, основанные на использовании системного подхода, теории систем и системного анализа;
- сформировать ключевые знания и умения, необходимые для анализа и синтеза при проектировании систем, целеопределения, подготовки и принятия решений в ходе профессиональной проектно-технологической деятельности;
- сформировать базовые навыки анализа и синтеза структур и функций прикладных информационных систем в области профессиональной деятельности.

### 1.1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина входит в блок Б1 Дисциплины (модули). Данная дисциплина относится к обязательной части.

Описание логической содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОП: эта дисциплина логически обуславливает изучение других дисциплин образовательной программы, т.к. служит формированию системного мышления, без которого невозможна сегодня профессиональная деятельность выпускников данной образовательной программы. Необходимые для освоения данной дисциплины «входные» знания и умения обучающегося, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин, практик образовательной программы, не требуются, достаточным будет тот объем знаний, которым студент обладает при поступлении на данную программу бакалавриата.

### 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Компонент (знаниевый/функциональный)
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		Знает: методы и модели системного анализа для структуризации системы целей с использованием графов и сетей, модели принятия решений и методы деревьев решений для принятия решений в условиях риска Умеет: использовать методы структурирования системы целей и моделирования задач принятия решений в условиях риска.
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов		Знает: содержание этапов и виды системного анализа и синтеза, методы оптимизации и обоснования решений в организационно-технических и экономических процессах. Умеет: формулировать задачи и



системного анализа и математического моделирования		определять методы информационной подготовки и принятия решений для обоснования выбора альтернатив.
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла		Знает содержание этапов и модели жизненного цикла информационных систем, роли и потребности заинтересованных сторон при создании информационных систем. Умеет применять методы системного анализа для определения бизнес-требований, заинтересованных сторон и потребностей при создании информационных систем.

## 2. Структура и объем дисциплины

Вид учебной работы		Всего часов	Часов в семестре	
			3	4
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>зач. Ед.</b>	8	4	4
	<b>час</b>	288	144	144
Из них:				
<b>Часы аудиторной работы (всего):</b>		<b>128</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
Лекции		64	32	32
Практические занятия		64	32	32
Практические занятия по подгруппам		0	0	0
<b>Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося</b>		<b>160</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. Зачет, экзамен)			Зачет	Экзамен

Таблица 1

## 3. Система оценивания

**3.1.** Для текущего контроля применяется 100-балльная система оценивания. Баллы проставляются за активную на лекционных занятиях, а также за выполненные задания по тематике практических работ. Результаты текущего контроля учитываются при промежуточной аттестации. Перевод баллов в оценки осуществляется по следующей шкале:

Семестр 3: 0-60 балл – «незачет», 61-100 – «зачет». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки, сдают зачет в период зачетной недели.

Семестр 4: от 91 до 100 баллов – «отлично»; от 76 до 90 баллов – «хорошо»; от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно». Обучающиеся, не набравшие достаточного количества баллов для оценки (или желающие повысить свою оценку), сдают зачет (3 семестр) или экзамен (4 семестр) в соответствующий период экзаменационной сессии. Форма проведения зачета, экзамена – устно, по вопросам, приводимым в соответствующем разделе данной рабочей программы.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час				
		Всего	Виды аудиторной работы (в час)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Практические занятия по подгруппам	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 3						
1.	Основы теории систем и введение в системный анализ	50	10	12	0	0
2.	Анализ и синтез систем управления	48	10	4	0	0
3.	Системный анализ в проектировании информационных систем	46	12	16	0	0
	Всего за семестр:	144	32	32		
Семестр 4						
		40	6	0	6	0
4.	Введение в методы обоснования и принятия решений. Оптимизационные задачи	48	12	12	0	0
5.	Многокритериальная оптимизация и выбор решений	48	10	10	0	0
6.	Информационная подготовка и автоматизация принятия решений	48	10	10	0	0
7.	Консультация перед экзаменом	2	0	0	0	2
	Всего за семестр	144	32	32	0	2
	Итого (часов)	288	64	64	0	2

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

## Тема 1. Основы теории систем и введение в системный анализ

Системы и закономерности их функционирования и развития. Определение и особенности систем. Принципы системности. Состав, структура, понятие подсистемы и элемента системы. Представление систем на макро- и микроуровне.

Классификация систем. Технические, организационные и организационно-технические системы. Информационные системы.

Назначение и определение системного анализа. Понятие проблемы в системном анализе. Сущность и особенности системного анализа. Этапы анализа и синтеза.

Основные структурно-логические элементы теории систем (цель, средство, модель, критерий, решение) и взаимосвязи между ними. Принципы декомпозиции и агрегирования при решении сложных задач. Методы структуризации системы целей. Дерево целей.

Моделирование в теории систем и системном анализе. Понятие модели. Общая схема процесса моделирования. Классификация моделей. Математическое моделирование. Виды математических моделей. Имитационное моделирование. Модель структуры и модель состава.

## Тема 2. Анализ и синтез систем управления

Понятие управления и системы управления. Обобщенная структура системы управления. Аксиомы управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Классификация систем управления. Классификация объектов управления. Адаптивные системы.

Понятие организационного управления. Особенности систем организационного управления. Фазы управления. Управление и координация в иерархических системах.

Виды, особенности, содержание анализа и синтеза систем управления (структурный, функциональный, информационный, параметрический).

Показатели функционирования системы. Математические модели количественного анализа результатов деятельности.

## Тема 3. Системный анализ в проектировании информационных систем.

Роль и место ИС в системах организационного (организационно-технического) управления.

Жизненный цикл информационной системы. Задачи анализа и синтеза в жизненном цикле ИС. Потребности и ожидаемые результаты внедрения ИС.

Понятие процесса и процессный подход. Бизнес-процессы. Описание и моделирование бизнес-процессов. Метод структурного анализа и проектирования. Методологии моделирования бизнес-процессов.

Введение в системную инженерию. Модели жизненного цикла сложных систем, V-модель. Понятие контекстной модели. Заинтересованные стороны. Потребности и требования. Концепция и архитектура системы. Понятие верификации и валидации.

## Тема 4. Введение в методы обоснования и принятия решений. Оптимизационные задачи

Постановка задачи принятия решений. Основные участники процесса принятия решения. Классификация задач принятия решений.

Задачи оптимизации с одним критерием. Линейная и нелинейная оптимизация.

Задача линейного программирования. Постановка, особенности, графическая интерпретация. Основные подходы к решению. Сущность симплекс-метода решения ЗЛП. Понятие двойственности. Типовые задачи линейного программирования.

Задачи нелинейного программирования. Постановка, особенности, графическая интерпретация. Основные подходы к решению. Численные методы решения ЗНЛП. Итерационный поиск решений.

Многошаговые задачи принятия решений. Метод динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.

#### Тема 5. Многокритериальная оптимизация и выбор решений

Задачи многокритериальной оптимизации и подходы к их решению. Способы устранения многокритериальности. Векторная оптимизация. Понятие эффективных решений, оптимальность по Парето.

Задача выбора. Типы шкал для оценки показателей и характеристики альтернатив.

Выбор в условиях многокритериальности. Способы комплексирования критериев. Методы попарных сравнений и анализа иерархий.

Принятие решений в условиях неопределенности и в условиях риска.

#### Тема 6. Информационная подготовка и автоматизация принятия решений.

Задачи информационной подготовки принятия решений. Задачи экспертного оценивания. Организация и проведение экспертиз.

Проблема генерации альтернатив. Методы генерации и отбора альтернатив. Метод мозгового штурма, метод морфологического анализа. Поиск информации для подготовки и принятия решений.

Автоматизация принятия решений. Задачи и способы поддержки принятия решений в прикладных информационных системах. Системы поддержки принятия решений, системы ВІ.

### Тематика практических работ

Семестр 3.

Исследование прикладных информационных систем.

Ознакомление с типами прикладных информационных систем (ERP, CRM, BPMS). Определение типового назначения, входов-выходов системы, разработка контекстной модели. Определение содержания входов-выходов, внешние акторы - потребители и поставщики. Исследование примеров прикладных систем. Определение функциональных возможностей, ознакомление с примерами внедрения. Место системы в бизнес-процессе предприятия. Подготовка презентации и выполнение сообщения с презентацией.

Разработка идеи собственной прикладной системы. Определение назначения, заинтересованных сторон. Проблема пользователя, на решение которой направлена система. Существующие аналоги. Разработка набора функций, дерево функций системы. Разработка контекстной модели предлагаемой системы. Определение внешних связей и акторов. Разработка дерева целей (определение точек зрения и структуризация системы

целей). Подготовка презентации по итогам работы и выполнение сообщения с презентацией.

Необходимые инструментальные средства: персональный компьютер (или ноутбук) с доступом в интернет, средства разработки презентаций (LibreOffice и аналоги)

#### Семестр 4.

Практическое решение задач оптимизации и принятия решений в процессе системного анализа.

Исследование однокритериальной задачи линейного программирования.. Постановка однокритериальной задачи линейного программирования и ее интерпретация. Определение содержания элементов модели ЗПР на типовых задачах оптимизации (оптимизация плана производства, оптимизация назначения исполнителей, оптимизация транспортной задачи). Решение однокритериальной задачи.

Исследование многокритериальной задачи оптимизации.

Преобразование модели однокритериальной задачи в многокритериальную. Исследование методов сведения многокритериальности к однокритериальности – перевод в ограничения, упорядочения по важности, аддитивная свертка критериев. Решение многокритериальной задачи методами сведения к однокритериальности.

Задача выбора в условиях риска. Преобразования однокритериальной модели в модель с несколькими исходами. Составление матрицы игры с природой. Решение задачи при разных условиях – в условиях неопределенности, с известными вероятностями исходов.

Задача экспертного оценивания. Подготовка множества вариантов альтернатив (проектов). Экспертное формирование множества критериев. Экспертное оценивание критериев. Экспертное ранжирование.

Необходимые инструментальные средства: персональный компьютер (или ноутбук) с доступом в интернет, LibreOffice (или - MS Excell и надстройка «Поиск решений»), средства разработки презентаций (LibreOffice или аналоги)

#### **Примеры средств текущего контроля:**

##### 3 семестр:

- Сообщение с презентацией результатов по итогам работы (практических занятий).
- Доклад по итогам самостоятельной работы. Примерная тематика сообщений:

Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Примерная тематика докладов: Обзор прикладных информационных систем (CRM, BPMS, цифровых платформ, интернет-сервисов и др.) с выделением назначения и основных выполняемых функций, построением контекстной модели макропредставления системы, заинтересованных сторон). Доклад предполагает подготовку презентации по итогам работы, собственно доклад, ответы на вопросы.

##### 4 семестр:

##### Примеры средств текущего контроля:

- Сообщение с презентацией результатов по итогам работы (практических занятий).
- Доклад по итогам самостоятельной работы.

Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Примерная тематика докладов: Примеры постановки и решения задач с использованием математических методов обоснования и выбора решений; Обзор инструментальных средств поддержки принятия решений; Обзор интернет-сервисов, аналитических систем и т.п. для проектирования автоматизированных информационных систем. Доклад предполагает подготовку презентации по итогам работы, собственно доклад, ответы на вопросы.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

№	Темы	Виды СРС включая требования к подготовке к занятиям	
		обязательные	дополнительные
1	Тема 1. Основы теории систем и введение в системный анализ	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
2	Тема 2. Анализ и синтез систем управления	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к практическим занятиям	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
3	Тема 3. Системный анализ в проектировании информационных систем	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к практическим занятиям	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий

№	Модули и темы	Виды СРС	
		обязательные	дополнительные
1	Тема 4. Введение в методы обоснования и принятия решений. Оптимизационные задачи	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы	Информационный поиск, изучение электронных источников
2	Тема 5. Многокритериальная оптимизация и выбор решений	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к практическим занятиям	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий
3	Тема 6. Информационная подготовка и автоматизация принятия решений	Проработка лекций; чтение обязательной и дополнительной литературы; подготовка к практическим занятиям	Знакомство с содержанием электронных источников; самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий

Порядок выполнения каждого вида самостоятельной работы:

1. Изучение рабочей программы, ознакомление с содержанием тем и тематикой докладов
2. Проработка лекционного материала по теме
3. Изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы, информационный поиск в сети интернет и ЭБС.
4. Подготовка сообщения (доклада)

Контроль за самостоятельной работой осуществляется при выполнении обучающимся практических работ, а также при выполнении сообщений и докладов.

## **6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

Форма проведения зачета - устно, путем ответа на контрольные вопросы. Вопросы предполагают подготовку студентом примеров, иллюстрирующих ответы, приведение расчетов, схем, моделей.

### **Контрольные вопросы (задания) к зачету, 3 семестр:**

1. Определение системы. Принципы системности.
2. Классификация систем. Привести примеры.
3. Понятия подсистемы, элемента, структуры системы. Разработать контекстную модель прикладной информационной системы.
4. Характеристика и примеры моделей типа «черный ящик», состава, структуры систем.

5. Понятие управления. Обобщенная структура системы управления. Привести пример систем для управления деятельностью предприятий.
6. Системы ручного, автоматического, автоматизированного управления. Привести пример систем для управления деятельностью предприятий.
7. Особенности управления в организационных системах. Привести пример систем для управления деятельностью предприятий.
8. Понятие адаптивной системы, виды (уровни) адаптации.
9. Сущность и содержание структурного анализа и синтеза систем управления.
10. Сущность и содержание функционального анализа и синтеза систем управления.
11. Сущность и содержание информационного анализа и синтеза систем управления.
12. Сущность и содержание параметрического анализа и синтеза систем управления.
13. Определение модели в научном познании. Требования к моделям.
14. Классификация моделей (по средствам построения моделей, по характеру взаимосвязи с объектом-оригиналом). Привести пример математической, графо-аналитической модели.
15. Математическое моделирование: определение мат. модели, особенности, алгоритм математического моделирования. Привести пример математической модели.
16. Имитационное моделирование: определение имитационной модели, особенности, области применения.
17. Характеристика и задачи моделирования в научном познании. Привести пример математической модели.
18. Понятие процесса и процессный подход, принципы процессного подхода. Понятие и примеры бизнес-процессов.
19. Понятие и примеры методологий моделирования бизнес-процессов. Разработать пример функциональной диаграммы бизнес-процесса.
20. Основные структурно-логические элементы общей теории систем. Привести пример Цели и критерия в управлении.
21. Дерево целей: структура, построение, анализ. Построить дерево целей.
22. Принципы декомпозиции и агрегирования при решении сложных задач. Построить пример декомпозиции цели во времени.
23. Виды структур для представления системы целей. Построить дерево целей проекта.
24. Понятие жизненного цикла и модели ЖЦ. Нарисовать различные модели ЖЦ, объяснить их отличия.
25. Понятие контекстной модели системы, разработать пример контекстной модели.

#### **Контрольные вопросы (задания) к экзамену, 4 семестр:**

1. Постановка и элементы задачи принятия решений. Участники процесса принятия решений.
2. Задача линейного программирования. Постановка, особенности, графическая интерпретация. Решение примера задачи графическим методом.
3. Задача линейного программирования. Сущность симплекс-метода решения ЗЛП.
4. Задача линейного программирования. Решение задачи в инструментальной среде.
5. Задача нелинейного программирования. Постановка, особенности, графическая интерпретация.
6. Задача нелинейного программирования. Решение задачи в инструментальной среде.
7. Метод градиентного спуска для решения задач нелинейного программирования.
8. Транспортная задача линейного программирования. Постановка и особенности. Пример постановки задачи.
9. Задача о назначениях. Постановка и особенности. Пример постановки задачи.
10. Способы комплексирования критериев при выборе альтернатив.



11. Пример решения многокритериальной задачи в инструментальной среде.
12. Постановка и особенности задачи векторной оптимизации.
13. Метод попарных сравнений при выборе альтернатив.
14. Типы шкал в задачах принятия решений. Привести пример нормализации.
15. Особенности и критерии принятия решений в условиях неопределенности.
16. Особенности и критерии принятия решений в условиях риска.
17. Задача экспертного оценивания. Общая схема организации экспертизы.
18. Комбинирование экспертных оценок.
19. Задача экспертного оценивания параметров объекта. Выполнение на примере.
20. Задача экспертного ранжирования. Выполнение на примере.
21. Задача формирования множества альтернатив путем экспертного опроса. Выполнение на примере.

## 6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.2 Выявляет проблемные ситуации заинтересованных лиц ОПК-8.3 Разрабатывает бизнес-требования к ИС.	Сообщение по итогам практических работ. Доклад по итогам практической и самостоятельной работы. Контрольные вопросы (задания) к зачету, экзамену	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
2	ОПК-1 Способен	ОПК-1.3	Сообщение по	Компетенция

	применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Составляет модели систем с использованием аппарата графов и сетей	итогах практических работ. Доклад по итогам практической и самостоятельной работы. Контрольные вопросы (задания) к зачету, экзамену	сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».
3	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Применяет методы оптимизации и принятия решений для обоснования выбора альтернатив	Сообщение по итогам практических работ. Доклад по итогам практической и самостоятельной работы. Контрольные вопросы (задания) к зачету, экзамену	Компетенция сформирована: при правильности и полноте ответов на теоретические вопросы, при глубине понимания вопроса и правильности выполнения предложенных заданий. Шкала критериев согласно установлена в п.4.29 «Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО ТюмГУ».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 7.1. Основная литература:

1. Клименко, И. С. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / И. С. Клименко. — Москва : Российский новый университет, 2014. — 264 с. — ISBN 978-5-89789-093-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Диязитдинова, А. Р. Общая теория систем и системный анализ / А. Р. Диязитдинова, И. Б. Кордонская. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций

и информатики, 2017. — 125 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75394.html> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7.2. Дополнительная литература:**

3. Силич, М. П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М. П. Силич, В. А. Силич. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 340 с. — ISBN 978-5-86889-663-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72159.html> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций / В. Н. Волкова, Э. А. Козловская, А. В. Логинова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волкова, Э. А. Козловская. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-7422-4185-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/43966.html> (дата обращения: 26.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **7.3. Интернет-ресурсы**

1. Система тестирования Ингрис.Тестирование [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный [https:// test.utmn.ru](https://test.utmn.ru) - Дата обращения 26.05.2020.
2. Тематическая библиотека «СИСТЕМАТИ. Теория систем. Системный анализ. Информационные системы» [электронный ресурс] / Режим доступа: <http://systematy.ru>, свободный. - Дата обращения 26.05.2020.
3. Finexpert.ru [Электр. ресурс] Режим доступа свободный - <https://finexpert.ru/> Дата обращения 26.05.2020.
4. Поисковая система Яндекс [Электр. ресурс] Режим доступа - <https://yandex.ru/> Дата обращения 26.05.2020.

## **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc (IEEE). URL:

<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>.

Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.

Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Интернет, доступ в информационно-образовательную среду ТюмГУ, включающую в себя доступ к учебным планам и рабочим программам, к изданиям электронной библиотечной системы и электронным образовательным ресурсам, система Modeus.

- **Лицензионное ПО, в том числе отечественного производства:**

платформа для электронного обучения Microsoft Teams

- **Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:**

LibreOffice, XMind Free, Битрикс24.CRM, SalesapCRM, Zadarma, «Мегаплан», «Бизнес.Ру», SalesapCRM, «Бизнес.Ру».

## **9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Для проведения занятий лекционного типа необходимо демонстрационное оборудование. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.