Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение   
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский  
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Факультет информационных технологий**

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА Дисциплины

|  |
| --- |
| **Проектирование программного обеспечения** |

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника

Форма обучения: очная

Год обучения: 3 семестр: 5, 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Вид деятельности** | **Семестр** | |
| **5** | **6** |
| **1** | Лекции, час. | 32 | 32 |
| **2** | Практические занятия, час. |  |  |
| **3** | Лабораторные занятия, час. | 48 | 48 |
| **4** | Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них | 80 | 82 |
| **5** | в электронной форме, час. |  |  |
| **6** | из них аудиторных занятий, час. | 80 | 80 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 80 | 80 |
| **8** | консультаций, час. |  | 2 |
| **9** | Самостоятельная работа, час. | 62 | 96 |
| **10** | в том числе на выполнение письменных работ, час | 40 | 50 |
| **11** | Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час | ДЗ 2 | Э 2 |
| **12** | Всего зачетных единиц[[1]](#footnote-1) | 4 | 5 |

Новосибирск 2019

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); часть, формируемая участниками образовательных отношений; обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат физико-математических наук Д.С. Мигинский

Заведующий кафедрой систем информатики ФИТ,

доктор физико-математических наук М.М. Лаврентьев

Ответственный за образовательную программу:

Доцент кафедры систем информатики ФИТ,

кандидат физико-математических наук Д.С. Мигинский

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

**«Проектирование программного обеспечения»**

Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): Компьютерные науки и системотехника по очной форме обучения на русском языке.

**Место в образовательной программе:** Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» реализуется в 5 и 6 семестрах рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) и является обязательной дисциплиной. Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах предыдущих семестров: «Императивное программирование», «Декларативное программирование», «Объектно-ориентированное программирование», «Модели вычислений», «Теория параллелизма», «Разработка программно-аппаратного комплекса для решения научных и прикладных задач (групповой проект)».

Результаты освоения дисциплины «Проектирование программного обеспечения» используются при работе в рамках практик и для написания выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» направлена на формирование компетенций:

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1) в части следующих индикаторов достижения компетенции:

УК-1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение (ПКС-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-1.1 уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности

ПКС- 1.2 уметь применять методы проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и разрабатывать логическую и физическую модель базы данных

ПКС- 1.3 уметь применять программные компоненты среды программирования, используемые для формирования интерфейса "человек - электронно-вычислительная машина"

ПКС-1.4 владеть основными приемами функционального и логического программирования

ПКС-1.5 уметь использовать программные средства для решения прикладных задач

ПКС-1.6 Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций

Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.1 уметь применять современные инструментальные средства для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных

ПКС-2.2 уметь применять современные технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных

Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (ПКС-3) в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-3.1 проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты

ПКС-3.2 проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций

ПКС-3.3 знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений

ПКС-3.4 Уметь применять различные формализмы для моделирования параллельных систем, а так же для спецификации и верификации их свойств

ПКС-3.5 уметь подтверждать корректность работы программной системы путем организации модульного тестирования и представления результатов тестов

ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий

ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов

ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики

**Перечень основных разделов дисциплины:**

Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» предусматривает проведение лекций и лабораторных занятий в интерактивной форме.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных программной архитектурой, принципами и современными подходами к ее построению: объектно- и аспектно-ориентированное программирование, метапрограммирование, предметно-ориентированные языки.

Общий объем дисциплины – 9 зачетных единиц (324 часа)

**Правила аттестации по дисциплине.**

Текущий контроль успеваемости в форме портфолио (тестирования, выполнения заданий) и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета (5 семестр) и экзамена 6 семестр

Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методические материалы по дисциплине «Проектирование программного обеспечения» выложены на странице курса в сети Интернет:

<https://classroom.google.com/u/1/c/MzcyNzIyMjY1NDla>

**1. Внешние требования к дисциплине**

Таблица 1.1

|  |  |
| --- | --- |
| ***Компетенция УК-1* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| УК-1.1 | Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа |
| УК-1.2 | Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников |
| УК-1.3 | Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач |
| ***Компетенция* ПКС-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| ПКС-1.1 | уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности |
| ПКС- 1.2 | уметь применять методы проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и разрабатывать логическую и физическую модель базы данных |
| ПКС- 1.3 | уметь применять программные компоненты среды программирования, используемые для формирования интерфейса "человек - электронно-вычислительная машина" |
| ПКС-1.4 | владеть основными приемами функционального и логического программирования |
| ПКС-1.5 | уметь использовать программные средства для решения прикладных задач |
| ПКС-1.6 | Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций |
| ***Компетенция* ПКС-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| ПКС-2.1 | уметь применять современные инструментальные средства для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных |
| ПКС-2.2 | уметь применять современные технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных |
| ***Компетенция* ПКС-3 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности,** ***в части следующих индикаторов достижения компетенции:*** | |
| ПКС-3.1 | проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты |
| ПКС-3.2 | проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций |
| ПКС-3.3 | знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений |
| ПКС-3.4 | Уметь применять различные формализмы для моделирования параллельных систем, а так же для спецификации и верификации их свойств |
| ПКС-3.5 | уметь подтверждать корректность работы программной системы путем организации модульного тестирования и представления результатов тестов |
| ПКС-3.6 | понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий |
| ПКС-3.7 | умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов |
| ПКС-3.8 | умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики |

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

Таблица 2.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)** | **Формы организации занятий** | | |
| **Лекции** | **Лабораторные занятия** | **Самостоятельная работа** |
| УК-1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа | | | |
| 1 Знать основные принципы и приемы построения программной архитектуры | + |  |  |
| УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | | | |
| 2Уметь искать типовые решения для программной архитектуры и анализировать их применимость в рамках поставленной задачи | + | + | + |
| УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач | | | |
| 3 Владеть основными принципами и приемами построения программной архитектуры |  | + | + |
| ПКС-1.1 уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности | | | |
| 4 Уметь применять методы объектно-ориентированного и аспектно-ориентированного проектирования при разработке программных систем | + | + | + |
| ПКС- 1.2 уметь применять методы проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и разрабатывать логическую и физическую модель базы данных | | | |
| 5 Уметь применять графические языки моделирования предметной области и программной архитектуры | + | + | + |
| ПКС- 1.3 уметь применять программные компоненты среды программирования, используемые для формирования интерфейса "человек - электронно-вычислительная машина" | | | |
| 6 Уметь проектировать программные системы с графическими интерфейсами пользователя | + | + | + |
| ПКС-1.4 владеть основными приемами функционального и логического программирования | | | |
| 7 Уметь применять и комбинировать различные вычислительные модели при проектировании программных систем | + | + | + |
| ПКС-1.5 уметь использовать программные средства для решения прикладных задач | | | |
| 8 Владеть программными инструментами для описания проектных решений |  | + | + |
| ПКС-1.6 Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций | | | |
| 9 Уметь применять математические и инженерные методы и приемы при построении программной архитектуры | + | + | + |
| ПКС-2.1 уметь применять современные инструментальные средства для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных | | | |
| 10 Уметь применять CASE-инструменты на различных этапах разработки программных систем |  | + | + |
| ПКС-2.2 уметь применять современные технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных | | | |
| 11 Уметь применять современные фреймворки при проектировании и разработки программных систем | + | + | + |
| ПКС-3.1 проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты | | | |
| 12 Уметь применять прототипирование для выбора оптимальной программной архитектуры |  | + | + |
| ПКС-3.2 проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций | | | |
| 13 Уметь описывать и обосновывать программную архитектуру, выбранную для решаемой задачи |  | + | + |
| ПКС-3.3 знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений | | | |
| 14 Владеть CASE-инструментами для проектирования программных систем |  | + | + |
| ПКС-3.4 Уметь применять различные формализмы для моделирования параллельных систем, а также для спецификации и верификации их свойств | | | |
| 15 Уметь применять ранее полученные знания в области теории параллелизма при проектировании программных систем |  | + | + |
| ПКС-3.5 уметь подтверждать корректность работы программной системы путем организации модульного тестирования и представления результатов тестов | | | |
| 16 Уметь применять ранее полученные навыки для покрытия модульными тестами разрабатываемой программной системы, оценивать полноту покрытия |  | + | + |
| ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий | | | |
| 17 Понимать принципы разделения ответственностей и абстрагирования и их математические основы | + |  |  |
| ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов | | | |
| 18 Уметь применять элементы теории типов и логики Хоара в программной архитектуре, в том числе при разработке предметно-ориентированных языков | + | + | + |
| ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики | | | |
| 19 Уметь анализировать литературу, связанную с принципами, приемами и инструментами проектирования программных систем |  |  | + |

**3. Содержание и структура учебной дисциплины**

Таблица 3.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы лекций** | **Активные формы, час.** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | | |
| **Семестр: 5** | | | | | |
| Лекция 1. Программная архитектура. Основные принципы архитектурного дизайна: разделение ответственностей Дейкстры, Бритва Оккама в инженерии. Основные критерии качества архитектуры: согласованность (cohesion) и связанность (coupling) по Л. Константину. | 2 | 2 | | | 1,17 |
| Лекция 2. Процессы разработки программного обеспечения: основные фазы, цели, задачи, артефакты. | 2 | 2 | | | 1,17 |
| Лекция 3. Языки проектирования. UML. Представление функциональных требований в UML: диаграммы вариантов использования. Диаграммы activity, statechart. | 2 | 2 | | | 5 |
| Лекция 4. Концептуальная модель системы. Образец Boundary-Control-Entity. UML: диаграммы классов и объектов. | 2 | 2 | | | 5 |
| Лекция 5. Логическая и физическая организация системы. Модули и компоненты. Архитектурные образцы. Принцип Голливуда, понятие фреймворка. | 2 | 2 | | | 1,5,6,7,9,11 |
| Лекция 6. Уточнение архитектуры. Разделение ответственностей первого и второго рода. Расширяемость и сопровождаемость. | 2 | 2 | | | 1,9 |
| Лекция 7. Контрактное программирование по Б. Мейеру. Связь с логикой Хоара. Определение наследования: принцип подстановки Б. Лисков. Принципы проектирования, связанные с контрактом. | 2 | 2 | | | 1,4,9,17,18 |
| Лекция 8. Свойство согласованности. Принципы достижения высокой согласованности. | 2 | 2 | | 1,9,17 | |
| Лекция 9. Свойство связанности. Принципы достижения низкой связанности | 2 | 2 | | | 1,9,17 |
| Лекция 10. Образцы проектирования в объектно-ориентированном и функциональном программировании. Структурные и поведенческие образцы. | 2 | 2 | | | 1,2,4,5,6,9 |
| Лекция 11. Жизненный цикл объекта. Принципы и образцы. Fluent-интерфейсы. Применение принципа Голливуда к управлению жизненным циклом. | 2 | 2 | | | 1,2,4,9 |
| Лекция 12. Элементы аспектно-ориентированного программирования. Spring framework. | 4 | 4 | | | 1,2,4,11 |
| Лекция 13. Теория типов: подтипы. Ковариантное и контравариантное приведение типа. Поведение функциональных типов при наследовании. Наследование record/tuple, disjoint union, variant/enumeration. Типы Top и Bottom. Реализация в Java. | 2 | 2 | | | 4,7,9,17 |
| Лекция 14. Теория типов: универсальные типы. Проблема стирания типа. Реализация в Java и Haskell. | 2 | 2 | | | 4,7,9,17 |
| Лекция 15. Meta-object protocol. Реализация в языках Java и Groovy. | 2 | 2 | | | 2,4,7,9 |
| **Итого 5 семестр:** | **32** | **32** | | |  |
| **Семестр: 6** | | | | | |
| Лекция 1. Язык Clojure. Базовые элементы языка. Базовое взаимодействие с Java. Персистентные структуры данных. | 4 | 4 | | | 7,9 |
| Лекция 2. Принцип Голливуда в функциональном программирование. Пример: недетерминированные вычисления. | 2 | 2 | | | 1,2,7,9,11 |
| Лекция 3. Проектирование в функциональной парадигме: функциональные объекты и мутаторы. Представление изменяемого состояния. | 2 | 2 | | | 1,2,7,9 |
| Лекция 4. Проектирование в функциональной парадигме: схема потоков данных. | 2 | 2 | | | 1,2,5,7,9 |
| Лекция 5. Императивная подсистема языка Clojure. Транзакционная память. | 2 | 2 | | | 2 |
| Лекция 6. Объектные модели. Обобщенные функции и мультиметоды. Динамические контексты. | 2 | 2 | | | 2,4,9 |
| Лекция 7. Расширенный динамический полиморфизм: множественное наследование, диспетчеризация пор нескольким параметрам, вспомогательные методы. Объектная модель CLOS. | 2 | 2 | | | 2,4,9 |
| Лекция 8. Аспектно-ориентированное программирование. Язык AspectJ. Контекстный полиморфизм. | 2 | 2 | | | 1,2,4,9,17 |
| Лекция 9. Методы анализа предметной области. Предметно-ориентированное проектирование и языки (DSL). | 4 | 4 | | | 1,7,9,18 |
| Лекция 11. Внутренние DSL в Clojure. Гомоиконичность. Трансформация кода. Макросы. | 4 | 4 | | | 2,7,9,18 |
| Лекция 12. Взаимодействие Clojure и Java. Генерация и инструментирование байт-кода. | 2 | 2 | | | 2,7,9,18 |
| Лекция 13. Внешние DSL. Генераторы синтаксических анализаторов. Antlr и xText. | 4 | 4 | | | 2,7,9,11,18 |
| **Итого 6 семестр:** | **32** | **32** | | |  |

Таблица 3.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Темы лабораторных занятий** | **Активные формы, час.** | **Часы** | **Ссылки на результаты обучения** | **Учебная деятельность** |
| **Семестр: 5** | | | | | |
| Итерация 1: постановка задачи для группового проекта. | 6 | 6 | 5,8,14 | Выбор темы проекта, выработка требований и распределения обязанностей |
| Итерация: разработка концептуальной модели системы, уточнение требований. | 6 | 6 | 2,3,4,5,6,8,14 | Разработка и документирование концептуальной модели системы. |
| Итерация 1: уточнение архитектуры и реализация проекта | 12 | 12 | 2,3,4,5,6,8,9,10,11,14,15,16,18 | Разработка и документирование архитектуры системы, программная реализация |
| Итерация 2: расширение и изменение требований к проекту | 6 | 6 | 2,3,4,5,6,8,9,14,15,18 | Доработка архитектуры и документации |
| Итерация 2: изменение и расширение реализации системы | 15 | 15 | 4,6,10,15,16,18 | Программная реализация |
| Защита проекта | 3 | 3 | 2,5,13 | Презентация результатов |
| **Итого 5 семестр:** | **48** | **48** |  |  |
| **Семестр 6** | | | | |
| Знакомство с языком Clojure | 12 | 12 | 7 | Решение задач. |
| Постановка задачи для группового проекта | 9 | 9 | 5,8,14 | Выбор темы проекта, выработка требований, распределения обязанностей разработка предварительной концептуальной модели |
| Разработка архитектуры | 9 | 9 | 2,3,4,5,7,8,9,11,12,14,15,18 | Исследование возможных решений, разработка прототипов, разработка архитектуры |
| Защита архитектурного решения | 3 | 3 | 2,5,7,13 | Презентация промежуточных результатов |
| Реализация проекта | 12 | 12 | 4,7,10,15,16,18 | Программная реализация |
| Защита проекта | 3 | 3 | 2,7,13 | Презентация результатов |
| **Итого 6 семестр:** | **48** | **48** |  |  |

**4. Самостоятельная работа бакалавров**

Таблица 4.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Виды самостоятельной работы** | | **Ссылки на результаты обучения** | | **Часы на выполнение** | | | **Часы на консультации** | |
| **Семестр: 5** | | | | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 12 | | |  | |
| Изучение предлагаемых теоретических разделов в соответствии с настоящей Программой. Учебно-методические материалы по дисциплине «Проектирование программного обеспечения» выложены на странице курса в сети Интернет | | | | | | | | |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 40 | | |  | |
| 3 | Подготовка к дифзачету | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 10 | | |  | |
| Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | | | | | | | | |
| **Итого 5 семестр:** | | |  | | | **62** |  | | |
| **Семестр: 6** | | | | | | | | | |
| 1 | Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 22 | | |  | |
| Изучение предлагаемых алгоритмов и структур данных, анализ и детальное изучение представленных технологий программирования. Учебно-методические материалы по дисциплине «Проектирование программного обеспечения» выложены на странице курса в сети Интернет | | | | | | | | |
| 2 | Подготовка к лабораторным работам, к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 50 | | |  | |
| Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач | | | | | | | | |
| 3 | Подготовка к экзамену | | 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,18,19 | | 24 | | | 2 | |
| Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций | | | | | | | | |
| **Итого 6 семестр:** | |  | | **96** | | | | | **2** |

**5. Образовательные технологии**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на лабораторных занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и лабораторные занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | | Лекция в форме дискуссии | ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, УК-1 |
| **Формируемые умения:** Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач Уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций Знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений Понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий. Умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики | | | |
| **Краткое описание применения:** В лекциях дается обзор тем изучаемой дисциплины, определения основных понятий, терминов приводятся доказательства утверждений по теории баз данных. Часть времени отдельных лекций отводится для интерактивного обсуждения понятий, структур или протоколов, используемых в базах данных, но имеющих аналоги или зародившихся в других, уже изученных студентами дисциплинах. разбором конкретных ситуаций на реальных объектах информатизации, разбор возможных вариантов решений.  На лекции использован метод визуализации: для демонстрации презентационных материалов отдельных фирм, например, фирмы-производителя систем хранения данных (ЕМС). | | | |
| **2** | Портфолио | | ПКС-1, ПКС-2, ПКС-3, УК-1 |
| **Формируемые умения:** Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа  Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников  Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач  Уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности  Уметь применять методы проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и разрабатывать логическую и физическую модель базы данных  Уметь применять программные компоненты среды программирования, используемые для формирования интерфейса "человек - электронно-вычислительная машина"  Владеть основными приемами функционального и логического программирования  Уметь использовать программные средства для решения прикладных задач  Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций  Уметь применять современные инструментальные средства для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных  Уметь применять современные технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных  Проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты  Проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций  Знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений  Уметь применять различные формализмы для моделирования параллельных систем, а так же для спецификации и верификации их свойств  Уметь подтверждать корректность работы программной системы путем организации модульного тестирования и представления результатов тестов  Понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий  Умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов  Умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики | | | |
| **Краткое описание применения:** бакалавры ведут портфолио (оценки за выполненные заданий, групповых проектов), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине | | | |

Для организации и контроля самостоятельной работы бакалавров, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

|  |  |
| --- | --- |
| Информирование | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Консультирование | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Контроль | Адрес почты – сообщается бакалаврам на первом занятии. |
| Размещение учебных материалов | <https://classroom.google.com/u/1/c/MzcyNzIyMjY1NDla> |

**6. Правила аттестации бакалавров по учебной дисциплине**

По дисциплине «Проектирование программного обеспечения» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

**Текущая аттестация** по дисциплине «Проектирование программного обеспечения»:

**Критерии формирования оценки**

Оценивание знаний и умений производится в 5-балльной системе в соответствии с оценочной шкалой (см выше). Оценка "удовлетворительно" - 3 балла, оценка "хорошо" – 4 балла, оценка "отлично" – 5 баллов.

Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Коды компетенций ФГОС** | **Результаты обучения** | **Формы аттестации** | | | |
| **семестр 5** | | **семестр 6** | |
| портфолио | дифзачет | портфолио | экзамен |
| **УК-1** | УК-1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **УК-1** | УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **УК-1** | УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС-1.1 уметь применять современные методы проектирования программного обеспечения, позволяющие вести разработку программных систем средней и высокой сложности | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС- 1.2 уметь применять методы проектирования предметной области в модели «сущность-связь» и разрабатывать логическую и физическую модель базы данных | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС- 1.3 уметь применять программные компоненты среды программирования, используемые для формирования интерфейса "человек - электронно-вычислительная машина" | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС-1.4 владеть основными приемами функционального и логического программирования | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС-1.5 уметь использовать программные средства для решения прикладных задач | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-1** | ПКС-1.6 Способен на основе знания первых принципов информатики и широкой эрудиции в моделях и методах с ней связанных проектировать программно-аппаратные средства для решения практических задач на основе как неформального технического задания, так и формальных спецификаций | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-2** | ПКС-2.1 уметь применять современные инструментальные средства для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-2** | ПКС-2.2 уметь применять современные технологии программирования для разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.1 проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.2 проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.3 знать инструментальные средства, применяемые для контроля принимаемых проектных решений | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.4 Уметь применять различные формализмы для моделирования параллельных систем, а так же для спецификации и верификации их свойств | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.5 уметь подтверждать корректность работы программной системы путем организации модульного тестирования и представления результатов тестов | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.6 понимает природу и иерархическую сущности абстракций, а также роль и знание математических моделей в разработке программных и аппаратных технологий | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.7 умеет использовать логические и алгебраические формализмы при характеризации технологических аспектов, возникающих в процессе разработки программных и программно-аппаратных комплексов | **+** | **+** | **+** | **+** |
| **ПКС-3** | ПКС-3.8 умеет анализировать научно-технические публикации и определять дальнейшее направление исследования в рамках заданной тематики | **+** | **+** | **+** | **+** |

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

**7. Литература**

1. Стасышин, В.М. Проектирование информационных систем и баз данных / В.М. Стасышин. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 100 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774>– ISBN 978-5-7782-2121-5. – Текст : электронный.
2. Абельсон, Харольд. Структура и интерпретация компьютерных программ : [пер. с англ.] / Харольд Абельсон, Джеральд Джей Сассман, при участии Джули Сассман. [2-е изд.]. Москва : Добросвет : КДУ, 2011. 608 с. : ил. ; 24 см. ISBN 978-5-98227-829-6. (10 экз)
3. Хританков, А.С. Проектирование на UML / А.С. Хританков, В.А. Полежаев, А.И. Андрианов. – 3-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 242 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483549>– Библиогр.: с. 236. – ISBN 978-5-4475-9493-0. – DOI 10.23681/483549. – Текст : электронный.

*Интернет-ресурсы*

Таблица 7.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование Интернет-ресурса | Краткое описание |
|  | <http://astah.net/editions/community> | сайт производителя UML редактора Astah Community |
|  | <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> | Java SE |
|  | <http://www.eclipse.org/> | Eclipse |
|  | <http://clojure.org/> | Clojure |
|  | <http://www.eclipse.org/aspectj/> | The AspectJ Project |
|  | <https://gradle.org/> | Gradle Build Tool |

**8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины**

**8.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

Учебно-методические материалы по дисциплине «Проектирование программного обеспечения» выложены на странице курса в сети Интернет:

<https://classroom.google.com/u/1/c/MzcyNzIyMjY1NDla>

**8.2. Программное обеспечение**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 8.1.

Специализированное программное обеспечение

Таблица 8.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование ПО** | **Назначение** |
| 1 | Tortoise SVN v1.10.1 | Клиент для системы контроля версий Subversion |

**9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.
2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI
4. БД Scopus (Elsevier)

**10. Материально-техническое обеспечение**

Таблица 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование** | **Назначение** |
| 1 | Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) | Для проведения занятий |
| 2 | Компьютерный класс (с выходом в Internet)  с компьютерами на базе процессоров не хуже P-IV 3Hz, 2Gb RAM | Для проведения лабораторных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся |

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Проектирование программного обеспечения»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа) | Дата и №  протокола Ученого совета ФИТ | Подпись  ответственного |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию [↑](#footnote-ref-1)