

## ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### СОГЛАСОВАНО

И.о. проректора по качеству и  
дополнительному образованию

\_\_\_\_\_  
(подпись) В.А. Шаповалов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023

### УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом института инженерных и  
цифровых технологий  
протокол от \_\_.\_\_.2023 № \_\_\_\_\_

Директор института инженерных и  
цифровых технологий  
\_\_\_\_\_  
(подпись) К.А. Польшиков  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ

## ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

дополнительное профессиональное образование  
(подвид дополнительного образования)

Белгород 2023

**ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ**

Составители учебно-тематического плана программы:

Ломакин Владимир Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики и информационных технологий

Зайцева Татьяна Валентиновна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Разработчики программы:

Ломакин Владимир Васильевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой прикладной информатики и информационных технологий

Зайцева Татьяна Валентиновна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Гахова Нина Николаевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Лысакова Татьяна Алексеевна, старший преподаватель кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Асадуллаев Рустам Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент, руководитель группы разработки интеллектуальных систем ООО «АВК»

Рассмотрена на заседании кафедры прикладной информатики и информационных технологий

Протокол № 8 от «05» апреля 2023 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

/Ломакин В.В./

**Белгород 2023**

## I. Общие положения

1. Дополнительная профессиональная программа (программа профессиональной переподготовки) ИТ-профиля «Программно-информационные средства реализации прикладных задач» (далее – Программа) разработана в соответствии с нормами Федерального закона РФ от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», с учетом требований приказа Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499», приказа Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ» (указать при необходимости); паспорта федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»; постановления Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 14 марта 2022 г. № 357 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729»); приказа Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 143 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и признании утратившими силу некоторых приказов Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации № 143); федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. №922 (далее вместе – ФГОС ВО)), а также профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 г. № 424н.

2. Профессиональная переподготовка заинтересованных лиц (далее – Слушатели), осуществляемая в соответствии с Программой (далее – Подготовка), имеющей отраслевую направленность «Информационно-коммуникационные технологии», проводится в ФГАОУ ВО «Белгородский

государственный национальный исследовательский университет» (далее – Университет) в соответствии с учебным планом в очно-заочной форме обучения.

3. Разделы, включенные в учебный план Программы, используются для последующей разработки календарного учебного графика, учебно-тематического плана, рабочей программы, оценочных и методических материалов. Перечисленные документы разрабатываются Университетом самостоятельно, с учетом актуальных положений законодательства об образовании, законодательства в области информационных технологий и смежных областей знаний ФГОС ВО и профессионального стандарта 06.001 «Программист».

4. Программа регламентирует требования к профессиональной переподготовке в области разработки алгоритмов и программ.

Срок освоения Программы составляет 366 академических часа.

К освоению Программы в рамках проекта допускаются лица:

- получающие высшее образование по очной (очно-заочной) форме, лица, освоившие основную профессиональную образовательную программу (далее – ОПОП ВО) бакалавриата – в объеме не менее первого курса (бакалавры 2-го курса), ОПОП ВО специалитета – не менее первого и второго курсов (специалисты 3-го курса). Также к освоению ДПП ПП допускаются лица, обучающиеся по программам магистратуры, которые не относятся к ИТ-профилю (согласно приложению к Методике расчета показателя граждан, прошедших обучение по дополнительным образовательным программам) и по программам ординатуры.

5. Область профессиональной деятельности 06 «Связь, информационные и коммуникационные технологии» (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом).

## **II. Цель**

6. Целью подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесенным к ИТ-сфере; приобретение новой квалификации «Младший программист».

## **III. Характеристика новой квалификации и связанных с ней видов профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации**

7. Виды профессиональной деятельности, трудовая функция, указанные в профессиональном стандарте по соответствующей должности «Младший программист», представлены в таблице 1:

Таблица 1

**Характеристика новой квалификации, связанной с видом профессиональной деятельности и трудовыми функциями  
в соответствии с профессиональным стандартом «Программист» (утвержден приказом Министерства труда и  
социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. № 424н)**

Область профессиональной деятельности	Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Трудовые действия	Трудовая функция	Обобщенная трудовая функция	Вид профессиональной деятельности
Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)	производственно-технологический	ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов <b>(Применяет принципы и основы алгоритмизации 30)</b>	Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	А/01.3 Формализация и алгоритмизация поставленных задач	А. Разработка и отладка программного кода	06 Связь, информационные и коммуникационные технологии
			Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов			
		ПК – 2. Способность выбирать математический аппарат для программной реализации алгоритмов и выделять основные подзадачи в соответствии с нормативной и конструкторской документацией <b>(Применяет языки программирования для решения профессиональных задач 28)</b>	Создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	А/02.3 Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными		
			Оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств			

		ПК – 3. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, использовать в своей профессиональной деятельности выбранное СУБД для управления данными (Использует СУБД при разработке ПО 32)				
		ПК – 4. Способность реализовывать готовые алгоритмы в соответствии с установленными требованиями на выбранном языке программирования (Применяет языки программирования для решения профессиональных задач 28)	Приведение наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями	А/03.3 Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями		
			Структурирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями			
			Комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями			
			Форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями			

Таблица 2

**Характеристика новой и развиваемой цифровой компетенции в ИТ-сфере, связанной с уровнем формирования и развития в результате освоения Программы «Программно-информационные средства реализации прикладных задач»**

Наименование сферы	Код и наименование профессиональной компетенции	Пример инструментов	0 — способность не проявляется/ проявляется в степени, недостаточной для отнесения к 1 уровню сформированности компетенции	1 — способность проявляется под внешним контролем / при внешней постановке задачи/ обучающийся пользуется готовыми, рекомендованными продуктами	2 — способность проявляется, но обучающийся эпизодически прибегает к экспертной консультации/ самостоятельно подбирает и пользуется готовыми продуктами	3 — способность проявляется системно / обучающийся модифицирует способность под определенные задачи / создает новый продукт, обучает других
информационных и коммуникационных технологий	ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов (Применяет принципы и основы алгоритмизации 30)	Вычислительные алгоритмы Microsoft Visio	+	+	+	-
	ПК – 2. Способность выбирать математический аппарат для программной реализации	Вычислительные алгоритмы Microsoft Visio	+	+	+	-

	<p>алгоритмов и выделять основные подзадачи в соответствии с нормативной и конструкторской документацией</p> <p><b>(Применяет языки программирования для решения профессиональных задач 28)</b></p>	<p>C++ Online CDB Visual Studio</p>				
	<p>ПК – 3. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, использовать в своей профессиональной деятельности выбранное СУБД для управления данными <b>(Использует СУБД при разработке ПО 32)</b></p>	<p>IDEFIX PostgreSQL</p>	+	+	-	-
	<p>ПК – 4. Способность реализовывать готовые алгоритмы в соответствии с установленными требованиями на выбранном языке программирования</p> <p><b>(Применяет языки программирования для решения профессиональных задач 28)</b></p>	<p>C++ Online CDB Visual Studio</p>	+	+	-	-



#### **IV. Характеристика новых и развиваемых цифровых компетенций, формирующихся в результате освоения программы**

8. В ходе освоения Программы Слушателем приобретаются следующие профессиональные компетенции:

- ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов;
- ПК – 2. Способность выбирать математический аппарат для программной реализации алгоритмов и выделять основные подзадачи в соответствии с нормативной и конструкторской документацией;
- ПК – 3. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, использовать в своей профессиональной деятельности выбранное СУБД для управления данными;
- ПК – 4. Способность реализовывать готовые алгоритмы в соответствии с установленными требованиями на выбранном языке программирования.

#### **V. Планируемые результаты обучения по ДПП ПП**

10. Результатами подготовки слушателей по Программе является получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, обучающихся по направлениям подготовки не отнесенным к ИТ-сфере; приобретение новой квалификации «Младший программист».

Наименование компетенции: ПК – 1. Способность определять требования к алгоритмам, классифицировать их, определять составляющие алгоритмов на основе нормативно-справочных документов

Знать:

- методы и приемы формализации задач;
- языки формализации функциональных спецификаций;
- определения алгоритмов, видов и свойств алгоритмов
- методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;

Уметь:

- использовать стандартные алгоритмические конструкции при решении задач в соответствующих областях;
- формировать блок-схемы для решения задач;

Иметь навыки:

- работы с основными алгоритмическими структурами;
- разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов.

Наименование компетенции: ПК – 2. Способность выбирать математический аппарат для программной реализации алгоритмов и выделять основные подзадачи в соответствии с нормативной и конструкторской документацией

Знать:

- основные виды и процедуры обработки информации;
- модели и методы решения задач обработки информации;
- методы и приемы формализации задач;
- методологии разработки программного обеспечения

Уметь:

- осуществлять постановку задачи по обработке информации;
- использовать методы и приемы формализации задач;
- выполнять анализ предметной области.

Иметь навыки:

- работы с инструментальными средствами обработки информации;
- формализации поставленных задач.

Наименование компетенции: ПК – 3. Способность анализировать данные профессиональной сферы, выявлять их ограничения, использовать в своей профессиональной деятельности выбранное СУБД для управления данными

Знать:

- назначение и основные компоненты систем баз данных, основные модели данных, используемые в СУБД;
- принципы организации (архитектуру) современных СУБД, средствами управления данными реляционных баз;
- синтаксис языка SQL

Уметь:

- разработать структуру реляционной базы данных;
- решать прикладные задачи для различных предметных областей на основе средств разработки баз данных

Иметь навыки:

- создания и администрирования БД;
- использования программно-информационных средств баз данных при решении стандартных задач профессиональной деятельности.

Наименование компетенции: ПК – 4. Способность реализовывать готовые алгоритмы в соответствии с установленными требованиями на выбранном языке программирования

Знать:

- основные компьютерные технологии (языки, библиотеки, инструменты), используемые для решения прикладных задач;
- порядок разработки, отладки, тестирования и документирования программного продукта;
- основные алгоритмы, методы и принципы построения программных продуктов на языке программирования C++;

- особенности компьютерного моделирования с использованием объектно-ориентированных технологий

Уметь:

- выбирать и разрабатывать оптимальный алгоритм для его дальнейшей реализации при решении конкретной задачи;
- разрабатывать прикладных программ на языке C++, проводить их отладку и тестирование с использованием объектно-ориентированных технологий

Иметь навыки:

- разработки прикладных программ на языке программирования C++;
- реализации математических алгоритмов в виде законченных программ с использованием объектно-ориентированных технологий на языке C++.

## **VI. Организационно-педагогические условия реализации ДПП**

12. Реализация Программы должна обеспечить получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области информационных технологий, студентами, обучающимися по направлениям подготовки не отнесенным к ИТ-сфере; приобретение новой квалификации «Младший программист».

13. Учебный процесс организуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, инновационных технологий и методик обучения, способных обеспечить получение слушателями знаний, умений и навыков в области Об Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом).

14. Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами Университета, допустимо привлечение к образовательному процессу высококвалифицированных специалистов ИТ-сферы и/или дополнительного профессионального образования в части, касающейся профессиональных компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, с обязательным участием представителей профильных организаций-работодателей. Возможно привлечение региональных руководителей цифровой трансформации (отраслевых ведомственных и/или корпоративных) к проведению итоговой аттестации, привлечение работников организаций реального сектора экономики субъектов Российской Федерации.

## **VII. Учебный план ДПП**

15. Объем Программы составляет 366 часов.

16. Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Учебный план программы профессиональной переподготовки  
«ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Общая трудоемкость ( 366 часов)	Форма контроля
1.	Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации	54	Зачет
2.	Модуль 2. Прикладное программирование	108	Зачет
3.	Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ	54	Зачет
4.	Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области	72	Зачет
5.	Практика производственная, в том числе в форме стажировки	72	Зачет
6.	Промежуточная аттестация		Тестирование
7.	Итоговая аттестация	6	Демонстрацион ный экзамен
Итого:		366	

## VIII. Календарный учебный график

18. Календарный учебный график представляет собой график учебного процесса, устанавливающий последовательность и продолжительность обучения и итоговой аттестации по учебным дням.

Календарный учебный график программы профессиональной переподготовки «ПРОГРАММНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»

№ пп	Наименование раздела(модуля)	Учебные недели																																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1.	Принципы и основы алгоритмизации																																																				
2.	Прикладное программирование																																																				
3.	Проектирование и разработка прикладных программ																																																				
4.	Управление данными и моделирование предметной области																																																				
5.	Практика производственная, в том числе в форме стажировки																																																				
6.	Промежуточная аттестация																																																				
7.	Итоговая аттестация																																																				

## **IX. Рабочая программа учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)**

19. Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, а также рассматриваемых в них вопросов с учетом их трудоемкости.

Рабочая программа разрабатывается Университетом с учетом профессионального стандарта 06.001 «Программист», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20 июля 2022 г. № 424н.

№ п/п	Наименование и краткое содержание раздела(модуля)	Объем, часов
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации</b>	<b>54</b>
1.1	<b>Раздел 1.1. Алгоритм и его свойства</b>	<b>8</b>
1.1.1	Понятие и свойства алгоритмов	<b>4</b>
1.1.2	Исполнители алгоритмов	<b>2</b>
1.1.3	Основные характеристики алгоритмов	<b>2</b>
1.2	<b>Раздел 1.2. Способы описания алгоритмов</b>	<b>8</b>
1.2.1	Словесный и символьный (псевдокоды) способы представления алгоритмов	<b>3</b>
1.2.2	Графический способ представления алгоритмов	<b>5</b>
1.3	<b>Раздел 1.3. Основные алгоритмические структуры</b>	<b>38</b>
1.3.1	Линейные структуры	<b>4</b>
1.3.2	Разветвляющиеся структуры	<b>6</b>
1.3.3	Циклические структуры	<b>10</b>
1.3.4	Массивы и действия с ними	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Прикладное программирование</b>	<b>108</b>
2.1	<b>Раздел 2.1. Введение в прикладное программирование</b>	<b>38</b>
2.1.1	Технология решения прикладных задач на ПК	<b>10</b>
2.1.2	Введение в C/C++	<b>12</b>
2.1.3	Основные конструкции C/C++	<b>16</b>
2.2	<b>Раздел 2.2. Работа с данными</b>	<b>52</b>
2.2.1	Типы данных, определяемые пользователем	<b>24</b>
2.2.2	Функции, указатели и структурные типы данных. Принципы распределения памяти	<b>14</b>

2.2.3	Работа с файловыми типами данных	14
2.3	<b>Раздел 2.3. Проектирование программных комплексов</b>	<b>18</b>
2.3.1	Подходы к проектированию программных комплексов	6
2.3.2	Методы реализации и тестирования программных комплексов	12
3	<b>Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ</b>	<b>54</b>
3.1	<b>Раздел 3.1. Основные понятия методологии и технологии проектирования информационных систем</b>	<b>18</b>
3.1.1	Основы проектирования ИС.	6
3.1.2	Стадии и этапы создания ИС.	12
3.2	<b>Раздел 3.2. Анализ предметной области</b>	<b>36</b>
3.2.1	Этапы анализа ПО.	8
3.2.2	Бизнес-модели и бизнес-процессы	8
3.2.3	Моделирование ПО.	20
4	<b>Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области</b>	<b>72</b>
4.1	<b>Раздел 4.1. Основы проектирования баз данных</b>	<b>34</b>
4.1.1	Структуры и модели данных	14
4.1.2	Анализ и проектирование баз данных	10
4.1.3	Основные средства СУБД	10
4.2	<b>Раздел 4.2. Язык SQL</b>	<b>38</b>
4.2.1	Общие сведения о языке SQL.	10
4.2.2	Манипуляции с данными с помощью SQL.	22
4.2.3	Защита данных в базах данных: обеспечение целостности и безопасности данных.	6
5	<b>Практика производственная, в том числе в форме стажировки</b>	<b>72</b>
6	<b>Промежуточная аттестация</b>	
7	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>

20. Учебно-тематический план Программы определяет тематическое содержание, последовательность разделов и (или) тем и их трудоемкость.

№ п/п	Наименование раздела(модуля)	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы (выполнение индивидуальных и/или групповых заданий)
		Лекции	Лабораторные работы	
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
1.1	<b>Раздел 1.1. Алгоритм и его свойства</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
1.1.1	Понятие и свойства алгоритмов	2	0	2
1.1.2	Исполнители алгоритмов	1	0	1
1.1.3	Основные характеристики алгоритмов	1	0	1
1.2	<b>Раздел 1.2. Способы описания алгоритмов</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
1.2.1	Словесный и символьный (псевдокоды) способы представления алгоритмов	2	0	1
1.2.2	Графический способ представления алгоритмов	2	2	1
1.3	<b>Раздел 1.3. Основные алгоритмические структуры</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
1.3.1	Линейные структуры	2	2	0
1.3.2	Разветвляющиеся структуры	2	2	2
1.3.3	Циклические структуры	2	4	4
1.3.4	Массивы и действия с ними	4	8	6
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Прикладное программирование</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
2.1	<b>Раздел 2.1. Введение в прикладное программирование</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
2.1.1	Технология решения прикладных задач на ПК	2	4	4
2.1.2	Введение в C/C++	2	6	4
2.1.3	Основные конструкции C/C++	4	6	6
2.2	<b>Раздел 2.2. Работа с данными</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>14</b>



2.2.1	Типы данных, определяемые пользователем	10	8	6
2.2.2	Функции, указатели и структурные типы данных. Принципы распределения памяти	8	2	4
2.2.3	Работа с файловыми типами данных	6	4	4
2.3	<b>Раздел 2.3. Проектирование программных комплексов</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
2.3.1	Подходы к проектированию программных комплексов	2	2	2
2.3.2	Методы реализации и тестирования программных комплексов	2	4	6
3	<b>Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>26</b>
3.1	<b>Раздел 3.1. Основные понятия методологии и технологии проектирования информационных систем</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
3.1.1	Основы проектирования ИС.	2	0	4
3.1.2	Стадии и этапы создания ИС.	2	6	4
3.2	<b>Раздел 3.2. Анализ предметной области</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
3.2.1	Этапы анализа ПО.	2	0	6
3.2.2	Бизнес-модели и бизнес-процессы	2	0	6
3.2.3	Моделирование ПО.	2	12	6
4	<b>Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>36</b>
4.1	<b>Раздел 4.1. Основы проектирования баз данных</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>20</b>
4.1.1	Структуры и модели данных	4	2	8
4.1.2	Анализ и проектирование баз данных	2	2	6
4.1.3	Основные средства СУБД	2	2	6

<b>4.2</b>	<b>Раздел 4.2. Язык SQL</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
4.2.1	Общие сведения о языке SQL.	2	4	4
4.2.2	Манипуляции с данными с помощью SQL.	2	12	8
4.2.3	Защита данных в базах данных: обеспечение целостности и безопасности данных.	2	0	4
<b>5</b>	<b>Практика производственная, в том числе в форме стажировки</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>
<b>6</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>			
<b>7</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>6</b>		

## **Х. Формы аттестации**

21. Слушатели, успешно выполнившие все элементы учебного плана, допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация по Программе проводится в форме демонстрационного экзамена.

22. Лицам, успешно освоившим Программу (в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, или навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности) и прошедшим итоговую аттестацию в рамках проекта «Цифровые кафедры», выдается документ о квалификации: диплом о профессиональной переподготовке.

При освоении ДПП ПП параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

23. Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из Университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

## **ХI. Оценочные материалы**

24. Контроль знаний, полученных слушателями при освоении разделов (модулей) Программы, осуществляется в следующих формах:

- текущий контроль успеваемости – обеспечивает оценивание хода освоения разделов Программы, проводится в форме оценивания лабораторных работ и ответов на контрольные вопросы;
- промежуточная аттестация – завершает изучение отдельного модуля

Программы, проводится в форме тестирования;

- итоговая аттестация – завершает изучение всей программы.

25. В ходе освоения Программы каждый слушатель выполняет следующие отчетные работы:

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Задание	Критерии оценки
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации</b>		
1.1	Раздел 1.1. Алгоритм и его свойства	Устный опрос	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –ответа не получено ни на один вопрос. 1 – на часть вопросов получены ответы. 2 – на все вопросы получены краткие ответы. 3 – на все вопросы получены развернутые подробные ответы)
1.2	Раздел 1.2. Способы описания алгоритмов	Лабораторная работа №1. Знакомство с пакетом для построения блок-схем Microsoft Visio	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
1.3	Раздел 1.3. Основные алгоритмические структуры	Лабораторная работа №2. Алгоритмизация задач линейной структуры Лабораторная работа №3. Алгоритмизация задач разветвленной структуры Лабораторная работа №4. Алгоритмизация задач с циклами Лабораторная работа №5. Одномерные массивы Лабораторная работа №6. Двумерные массивы Лабораторная работа №7. Реализация и исследование алгоритмов поиска и сортировки	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Прикладное программирование</b>		
2.1	Раздел 2.1. Введение в прикладное программирование	Лабораторная работа №1. Работа в online-средах C++ Лабораторная работа №2. Знакомство с интегрированной средой программирования Visual Studio для создания консольных приложений	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено

		Лабораторная работа №3. Программы линейной структуры на C/C++ Лабораторная работа №4. Программы с ветвлениями на C/C++ Лабораторная работа №5. Программы циклической структуры на C/C++ Лабораторная работа №6. Вывод данных в виде таблиц средствами C++ Лабораторная работа №7. Пользовательские функции	самостоятельно)
2.2	Раздел 2.2. Работа с данными	Лабораторная работа №8. Работа с одномерными массивами в C/C++ Лабораторная работа №9. Обработка двумерных массивов Лабораторная работа №10. Обработка строк Лабораторная работа №11. Работа со структурами Лабораторная работа №12. Использование указателей и функций для обработки массивов Лабораторная работа №13. Работа с файловыми типами в C/C++	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
2.3	Раздел 2.3. Проектирование программных комплексов	Лабораторная работа №14. Работа с экранными формами в среде Visual C++ Лабораторная работа №15. Работа с компонентами организации переключений Лабораторная работа №16. Работа с компонентами создания таблиц на формах	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ</b>		
3.1	Раздел 3.1. Основные понятия методологии и технологии проектирования информационны х систем	Лабораторная работа №1 Поиск информации для разработки ИС. Предпроектное обследование Лабораторная работа №2. Разработка пояснительной записки к проекту ИС Лабораторная работа №3. Разработка технического задания на ИС	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
3.2	Раздел 3.2. Анализ предметной	Лабораторная работа №4. Работа в Case-средстве Ramus	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не

	области	Лабораторная работа №5. Моделирование процессов предметной области в Case-средстве Ramus Лабораторная работа №6. Разработка алгоритма функционирования ИС	выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области</b>		
4.1	Раздел 4.1. Основы проектирования баз данных	Лабораторная работа №1 Разработка логического уровня модели данных. Лабораторная работа №2 Разработка физического уровня модели данных. Лабораторная работа №3 Установка и настройка СУБД (на примере PostgreSQL)	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
4.2	Раздел 4.2. Язык SQL	Лабораторная работа №4 Язык SQL. Использование языка описания данных DDL. Лабораторная работа №5 Язык SQL. Создание ограничений в таблицах в виде первичных и внешних ключей. Лабораторная работа №6 Язык SQL. Создание индексов. Лабораторная работа №7 Язык SQL. Использование языка описания данных DML. Лабораторная работа №8 Язык SQL. Команда SELECT – выборка данных. Лабораторная работа №9 Язык SQL. Создание триггеров.	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 –практическое задание не выполнено. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
<b>5</b>	<b>Практика производственная, в том числе в форме стажировки</b>	Отчет по практике	Зачтено (1 – 3) / не зачтено (0). (0 – отчет не предоставлен. 1 - выполнено с полной помощью наставника. 2 - выполнено с эпизодичной консультацией наставником. 3 - выполнено самостоятельно)
<b>6</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Тесты	Тестирование (зачтено/не зачтено).
<b>7</b>	<b>Итоговая аттестация</b>	Демонстрационный экзамен	«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

## 26. Текущий контроль. Перечень примерных контрольных вопросов

### Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации

1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Примеры алгоритма из области профессиональной деятельности.

2. Исполнители алгоритмов: формальные и неформальные. Среда исполнителя. Система команд исполнителя. Примеры из области профессиональной деятельности.
3. Основные характеристики алгоритмов
4. Способы представления алгоритмов: словесные, графические и программные. Примеры из области профессиональной деятельности.
5. Запись алгоритма с помощью блок-схем. Основные блоки.
6. Линейная структура алгоритма. Примеры из области профессиональной деятельности.
7. Разветвляющиеся структуры алгоритмов: полная и неполные формы. Многовариантные команды ветвления. Примеры из области профессиональной деятельности.
8. Циклические структуры алгоритмов: цикл с предусловием, цикл с постусловием, цикл с параметром. Примеры из области профессиональной деятельности.
9. Одномерный массив: понятие, примеры, способы ввода и вывода. Примеры из области профессиональной деятельности.
10. Одномерный массив: типовые задачи.
11. Двумерный массив: понятие, примеры, способы ввода и вывода. Примеры из области профессиональной деятельности.
12. Двумерный массив: типовые задачи.
13. Многомерный массив: понятие, примеры из области профессиональной деятельности.
14. Этапы подготовки и решения задач на ЭВМ.
15. Примеры алгоритмов работы ИС.

## **Модуль 2. Прикладное программирование**

1. Языки программирования: определения языка программирования, алфавита, синтаксиса и семантики языка; классификация и общая характеристика языков программирования высокого уровня
2. Система программирования: определение, основные компоненты, фазы компиляции. Процесс выполнения программ на компьютере. Программы – трансляторы и интерпретаторы
3. Этапы решения задач на ЭВМ и их характеристика.
4. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Блоки, используемые для построения блок-схем и их функции.
5. Базовые алгоритмические конструкции.
6. Понятия стиля программирования и проектирования программ. Неавтоматизированное и автоматизированное программирование. Процедурное программирование. Логическое и функциональное программирование
7. Объектно-ориентированное проектирование: понятия объекта, свойства, метода, события, класса; методика объектно-ориентированного проектирования.
8. Общая характеристика языка программирования Си, Си++. Алфавит языка. Понятие переменной и константы, их типы. Примеры

9. Виды операций и стандартных функций в языке программирования Си, Си++, правила их записи и порядок выполнения. Примеры.
10. Структура программы, написанной на языке программирования Си. Понятие оператора. Оператор присваивания, его назначение, формат записи. Пример.
11. Организация ввода и вывода данных в языке программирования Си, Си++, форматы записей. Примеры.
12. Условные операторы в языке программирования Си, их назначение, формы. Формат записи и принципы работы. Примеры.
13. Оператор множественного выбора в языке программирования Си, его назначение, формат записи и принцип работы. Пример.
14. Операторы циклов в языке программирования Си, их назначение, виды. Формат записи, принцип работы и пример использования оператора цикла с параметром.
15. Операторы циклов в языке программирования Си, их назначение, виды. Формат записи, принцип работы и пример использования оператора цикла с предусловием и постусловием
16. Виды структурированных данных в языке программирования Си. Понятие массива. Назначение, объявление, виды. Примеры использования массивов.
17. Структурированные данные: определение и виды. Понятие строк: назначение, объявление, виды, принцип работы
18. Структурированные данные: определение и виды. Понятие структур: назначение, объявление, виды, принцип работы
19. Функции в Си и способы их использования.
20. Способы конструирования и документирования программ.
21. Программные среды: назначение, виды, возможности.
22. Архитектура и возможности семейства языков высокого уровня.
23. Указатели и ссылки. Операции над указателями.
24. Создание и использование функции пользователя в С и С++.
25. Виды переменных и параметров в функциях.
26. Рекурсии: виды и примеры использования.
27. Способы передачи массивов в функции.
28. Указатели и структуры.
29. Указатели и функции.
30. Основные способы обработки структур в С++.
31. Основные способы ввода и вывода строк в С++.
32. Основные способы обработки строк в С++.
33. Понятия файлов данных и потоков, и их классификация.
34. Понятие статистической и динамической переменной.
35. Методы поиска данных. 36. Алгоритм и программа метода пузырька.
37. Алгоритм и программа сортировки вставкой.
38. Алгоритм и программа обменной сортировки
39. Создание и чтение текстовых файлов
40. Обработка текстовых файлов.
41. Создание и чтение бинарных файлов.
42. Корректировка записей бинарного файла.
43. Виды памяти и переменных в С++.

- 44.Динамические и статические структуры данных.
- 45.Организация списковых структур: стеки, очереди, деки, двоичные деревья.
- 46.Экранные формы: понятие и основные принципы создания. Основные объекты и их назначение

### **Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ**

1. Классификация методов проектирования ИС.
2. Стадии и этапы создания ИС.
3. Техническое задание.
4. Этапы анализа предметной области.
5. Предпроектное обследование.
6. Что такое моделирование?
7. Виды моделирования?
8. Какие элементы включает в себя процесс моделирования?
9. Опишите этапы моделирования?
10. Что такое бизнес-процесс?
11. Виды бизнес-процессов?
12. Основные понятия теории систем: элемент, система, связь.
13. Модель системы в виде множества элементов.
14. Структурная модель системы.
15. Функциональная модель системы.
16. Что такое процессные потоковые модели?
17. Недостатки функционального подхода?
18. Что такое процессные подход?
19. Какие роли используются в процессном подходе?
20. Классификация процессов?
21. Основные бизнес-процессы?
22. Процессы управления?
23. Процессы обеспечения?
24. Какие требования предъявляют к моделям предметной области?
25. Что такое объект?
26. Что такое функция?
27. Что такое структура?
28. Функциональная методика IDEF0?

### **Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области**

1. Алгоритм и структура данных.
2. Концепция базы данных.
3. Модели данных.
4. Понятие об информационной системе, предметной области.
5. Проектирование структуры БД. Типы связей таблиц.
6. Иерархическая модель данных.
7. Сетевая модель данных.
8. Реляционная МД.
9. Основные операции над объектами в реляционной МД.
10. Виды связей между таблицами в реляционной МД.
11. Нормальные формы. Нормализация отношений в реляционной МД.



12. Первая, вторая нормальные формы.
13. Третья нормальная форма.
14. Нормальная форма Бойса-Кодда.
15. Место процесса нормализации в проектировании структуры БД.
16. Типы полей таблиц.
17. Методы упорядочения данных в СУБД.
18. Системы архитектуры клиент-сервер.
19. Реализация иерархии в форме таблиц реляционной СУБД.
20. Подходы к проектированию структуры данных для описания однотипных объектов с произвольным набором атрибутов.
21. Правила Кодда.
22. Архитектура информационной системы.
23. Основные этапы разработки и внедрения информационных систем.
24. Модель системы в нотации IDEF1X.
25. Язык SQL: операторы CREATE TABLE, DROP TABLE, ALTER TABLE.
26. Типы данных языка SQL.
27. Язык SQL: операторы PRIMARY KEY, FOREIGN KEY.
28. Язык SQL: операторы UPDATE, INSERT, DELETE.
29. Язык SQL: оператор SELECT.
30. Язык SQL: операторы CREATE DOMAIN, ALTER DOMAIN.
31. Язык SQL: операторы CREATE INDEX, ALTER INDEX, DROP INDEX.
32. Язык SQL: оператор CREATE TRIGGER.
33. Типы ограничений целостности в языке SQL.
34. Типичные сбои (аппаратные и программные) и способы защиты от них.
35. Средства физической защиты данных.
36. Резервное копирование данных.
37. Восстановление базы данных.

## **27. Текущий контроль. Перечень примерных заданий лабораторных работ**

### **Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации**

Лабораторная работа №1. Знакомство с пакетом для построения блок-схем Microsoft Visio

Изучить возможности Microsoft Visio для построения блок-схем.

Лабораторная работа №2. Алгоритмизация задач линейной структуры

Задача 1. Стороны прямоугольника  $a$  и  $b$ . Найдите периметр, площадь и диагональ прямоугольника. Для вычисления диагонали использовать формулу  $D = \sqrt{a^2 + b^2}$ .  $P := 2 * (a + b)$ ,  $S := a * b$

Задача 2. Стороны параллелограмма  $a$  и  $b$ , угол между ними  $\alpha$ . Определите периметр, площадь, диагонали параллелограмма.

Задача 3. Длины сторон треугольника равны  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Найдите длины высот треугольника  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $H_3$ . Для определения высот треугольника использовать формулу  $H_a = 2S/a$ .

Задача 4. Длины сторон треугольника  $k$ ,  $l$ ,  $m$ . Найдите площадь треугольника, радиус вписанной и радиус описанной окружности. Радиус вписанной окружности определяется по формуле  $R = S/p$ , а радиус описанной окружности -  $R_o = abc/4S$ .

Задача 5. Даны длины ребер  $a$ ,  $b$ ,  $c$  прямоугольного параллелепипеда. Найти его объем  $V = abc$  и площадь поверхности  $S = 2(ab + bc + ac)$ .

Задача 6. Даны два числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Найти их среднее арифметическое.

Задача 7. Мальчик купил в магазине  $n$  порций мороженого по цене 1200 руб. и плиток шоколада по цене 3800 руб. Сколько всего потратил мальчик.

Задача 8. Даны длины сторон треугольника  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Найти площадь треугольника  $S$ .

Задача 9. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ . Найти его площадь.

Задача 10. Составить линейный алгоритм в сфере профессиональной деятельности (химия, медицина, юриспруденция, экономика и т.д.).

Лабораторная работа №3. Алгоритмизация задач разветвленной структуры

Задача 1. Ввести 2 числа. Если сумма этих чисел четная, найти произведение, в противном случае, найти частное этих чисел.

Задача 2. Ввести два числа. Найти меньшее.

Задача 3. Ввести число. Если оно больше 20, разделить его на 2, если меньше или равно 20, то умножить на 5.

Задача 4. Ввести рост человека. Вывести на экран сообщение «ВЫСОКИЙ», если рост превышает 180 см, в противном случае вывести сообщение «НЕ ОЧЕНЬ ВЫСОКИЙ».

Задача 5. Решить квадратное уравнение.

Задача 6. Составить блок-схему по следующему алгоритму:

Алг Задача-6

вещ  $X$

нач ввод  $X$

если  $X < 0$

то вывод "отрицательное число" иначе вывод "положительное число"

кон

Задача 7. Составить блок-схему для решения задачи: дано число  $X$ . Увеличить его на 10, если оно положительное, во всех остальных случаях уменьшить его на 10.

Задача 8. Проверить существует ли треугольник со сторонами  $a$ ,  $b$  и  $c$ .

Задача 9. Определить вид треугольника (равносторонний, равнобедренный или разносторонний) по трем сторонам.

Задача 10. Составить блок-схему алгоритма вычисления функции

$$y = \begin{cases} x + a & \text{при } x < 10; \\ x + b & \text{при } 10 \leq x \leq 23; \\ x + a^2 & \text{при } x > 23. \end{cases}$$

Задача 11. Составить алгоритм. Если  $N > T$ , то  $S = V - T$ , иначе  $S = W + T$ .

Лабораторная работа №4. Алгоритмизация задач с циклами

Задача 1. Найти сумму натуральных чисел до  $N$  (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 2. Вычислить значения функции  $y = x^2$  на отрезке  $[1, 10]$  с шагом 1 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 3. Известны  $n$  оценок по математике за год. Вычислите средний бал (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 4. Дано  $N$  целых чисел. Вычислить произведение положительных чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 5. Дано  $N$  целых чисел. Вычислить сумму положительных чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с постусловием).

Задача 6. Дано  $x$  ( $x > 1$ ). Вычислить и вывести степени  $x$ . Вычисления производить до тех пор, пока вычисляемое значение не станет больше 108 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с постусловием).

Задача 7. Найти максимальное число из десяти натуральных чисел, вводимых с клавиатуры чисел (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 8. Вычислить знакопеременную сумму  $S = 1 - 2 + 3 - 4 + \dots + 19 - 20$  (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 9. Составить программу нахождения суммы чётных чисел, находящихся в промежутке от 26 до 88 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с предусловием).

Задача 10. Запросить имя пользователя и напечатать "Привет, Вася!" 10 раз (если Вася – имя пользователя), при построении блок-схемы использовать структуру цикла с постусловием.

Задача 11. Найдите все натуральные числа от 1 до 1000, кратные 3 (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с постусловием).

Задача 12. Составить таблицу значений функции  $y = 5x - 2$  на отрезке  $[1; 20]$  с шагом  $h = 2$  (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

Задача 13. Вычислить произведение нечетных чисел, меньших 16. (при построении блок-схемы использовать структуру цикла с параметром).

#### Лабораторная работа №5. Одномерные массивы

Задача 1. Ввести и вывести элементы массива  $R$  размером  $M$ .

Задача 2. Вычислить сумму элементов массива  $K$  размером  $T$ .

Задача 3. Вычислить произведение элементов массива  $D$  размером 25.

Задача 4. Вычислить среднеарифметическое значение элементов массива  $C$  размером  $N$ .

Задача 5. Дан массив  $Z$ . Сформировать новый массив из отрицательных значений элементов массива.

Задача 6. Сформировать новый массив  $L$  из элементов заданного массива  $N$ , удовлетворяющих условию: если значение элемента  $N[i] < 5$ , и подсчитать их количество.

Задача 7. Сформировать новый массив  $G$  из элементов заданного массива  $P$  в следующей последовательности: положительные значения элементов, затем отрицательные значения элементов.

Задача 8. Объединить 2-а заданных массива  $K$  и  $N$ , состоящих из 6-ти элементов в один массив.

#### Лабораторная работа №6. Двумерные массивы

Задача 1. Ввести и вывести элементы массива  $R$  размером  $M \times N$ .

Задача 2. Вычислить сумму элементов массива  $K$  размером  $M \times N$ .

Задача 3. Вычислить произведение элементов массива  $D$  размером  $M \times N$ .

Задача 4. Вычислить среднеарифметическое значение элементов массива  $C$  размером  $M \times N$ .

Лабораторная работа №7. Реализация и исследование алгоритмов поиска и сортировки  
Изучить алгоритмы поиска и сортировки в последовательностях

## **Модуль 2. Прикладное программирование**

Лабораторная работа №1. Работа в online-средах C++  
Изучите теоретическую часть. Выполните все действия, указанные в методике выполнения работы, и все задания. Сохраните разработанные программные приложения в файлах

Лабораторная работа №2. Знакомство с интегрированной средой программирования Visual Studio для создания консольных приложений  
Изучите теоретическую часть, выполните все описанные пункты задания.

Лабораторная работа №3. Программы линейной структуры на C/C++

Задача 1. Дано целое трехзначное число. Найти сумму цифр в нем.

Задача 2. Дана величина информации в мегабайтах. Перевести ее в биты и гигабайты

Задача 3. С клавиатуры вводятся: основания равнобокой трапеции  $A$ ,  $B$  и угол (в градусах) при большем основании  $B - AB$ . Вычислить площадь трапеции.

Задача 4. С клавиатуры вводятся: целые числа  $A$  и  $B$  выражающие объем информации в мегабайтах. Перевести  $A$  в байты,  $B$  в гигабайты. Найти их сумму в килобайтах.

Задача 5. Дано четырехзначное число. Найти среднеарифметическое первой и последней цифр в этом числе. Остальные цифры вывести на экран.

Задача 6. С клавиатуры вводятся: величины углов треугольника  $a$ ,  $b$ ,  $c$  (значения в градусах) и радиусом описанной окружности  $R$ . Вычислить стороны треугольника.

Задача 7. С клавиатуры вводятся: целые числа  $A$  и  $C$  выражающие объем информации в килобайтах. Перевести  $A$  в байты,  $C$  в мегабайты. Найти их разность в гигабайтах.

Задача 8. С клавиатуры вводится сторона равностороннего треугольника  $A$ . Вычислить радиус вписанной  $r$  и описанной  $R$  окружностей этого треугольника.

Задача 9. Дана стоимость квартиры в рублях, перевести ее в евро по введенному с клавиатуры курсу

Задача 10. С клавиатуры вводится трехзначное число  $A$ . Поменять местами первую и последнюю цифры в этом числе.

Задача 11. Даны два числа. Первое увеличить на  $P$  процентов, второе уменьшить на  $P$  процентов. Найти среднегеометрическое между ними

Задача 12. С клавиатуры вводятся: длины катетов прямоугольного треугольника  $AB$  и  $BC$ . Вычислить гипотенузу и площадь треугольника.

Задача 13. С клавиатуры вводятся: площадь боковой поверхности (в метрах) и радиус (в сантиметрах) основания  $R$ . Вычислить высоту конуса  $H$  и объем конуса.

Задача 14. С клавиатуры вводятся: координаты вершин треугольника  $X_1, Y_1, X_2, Y_2$  и  $X_3, Y_3$ . Вычислить периметр этого треугольника.

Задача 15. С клавиатуры вводятся: длины катета прямоугольного треугольника  $AB$  (в сантиметрах) и гипотенузы  $AC$  (в метрах). Вычислить

длину катета ВС и периметр треугольника.

Задача 16. С клавиатуры вводятся: первый член геометрической прогрессии  $b_1$  и третий  $b_3$ . Вычислить знаменатель  $q$  и сумму первых трёх членов этой прогрессии.

Задача 17. С клавиатуры вводятся: координаты концов отрезка  $X_1, Y_1$  и  $X_2, Y_2$ . Вычислить координаты середины отрезка.

Задача 18. С клавиатуры вводится коэффициент  $b$ . Решить уравнение  $ax = b$ , где  $a = \cos(b) + 5 * b$ .

Задача 19. С клавиатуры вводится стоимость книги. Если ее увеличить на  $P$  процентов, то какой она станет.

Задача 20. С клавиатуры вводятся высота (в миллиметрах) и площадь (в сантиметрах) равнобедренного треугольника. Вычислить его стороны и периметр.

Задача 21. С клавиатуры вводится радиус вписанной в квадрат окружности  $r$ . Вычислить сторону квадрата  $A$  и радиус описанной окружности квадрата  $R$ .

Задача 22. Дана величина в метрах, перевести ее в миллиметры и километры

Задача 23. С клавиатуры вводится периметр правильного треугольника  $a$ . Вычислить стороны и площадь треугольника.

Задача 24. С клавиатуры вводятся: высота цилиндра  $H$  (в сантиметрах) и объем (в метрах). Вычислить площадь боковой поверхности и радиус основания  $R$  цилиндра.

Задача 25. С клавиатуры вводятся: внутренний радиус кольца  $R_1$  (в сантиметрах) и внешний (в метрах) –  $R_2$ . Вычислить площадь кольца.

Задача 26. Дана стоимость квартиры в рублях, перевести ее в доллары по введенному с клавиатуры курсу

Задача 27. Даны два момента времени (часы и минуты для каждого). Найти разность между ними, выраженную в часах и минутах

Задача 28. Дан первый член арифметической прогрессии, равный  $a_1$ . Каждый следующий член на  $p$  процентов больше от первого. Найти четвертый, шестой и десятый члены прогрессии.

Задача 29. С клавиатуры вводится трехзначное число  $A$ . Поменять местами первую и вторую цифры в этом числе.

Задача 30. С клавиатуры вводится величина в килограммах, перевести ее в граммы и тонны

#### Лабораторная работа №4. Программы с ветвлениями на C/C++

Задача 1. С клавиатуры вводится количество дней в месяце. Вывести словесно названия месяцев текущего года.

Задача 2. Вводится арифметический знак (+ или -, или \* и т.д.). Написать программу, которая выводит словесно соответствующее этому знаку действие.

Задача 3. С клавиатуры вводится номер дня недели. Вывести все последующие дни недели

Задача 4. С клавиатуры вводится порядковый номер месяца  $M$  [1;12]. Определить, к какому кварталу года относится месяц  $M$ .

Задача 5. Вводится знак пунктуации. Написать программу, которая выводит словесно соответствующее этому знаку название.

Задача 6. С клавиатуры вводится количество карандашей  $N$  [1;7]. Вывести фразу «Я купил  $N$  карандашей», учитывая, что при некоторых значениях  $N$

слово «карандаш» необходимо заменить на слово «карандаша» или «карандашей».

Задача 7. С клавиатуры вводится оценка, полученная студентом –  $O_c$ . Выдать сообщение ‘Отлично’, если  $O_c=5$ , ‘Хорошо’ –  $O_c=4$ , ‘Удовлет.’ –  $O_c=3$  или ‘Плохо’ – для  $O_c=2$  или  $O_c=1$ .

Задача 8. Записать программу, которая на ввод времени суток выводит соответствующее пожелание доброго утра, доброго дня, доброго вечера и спокойной ночи.

Лабораторная работа №5. Программы циклической структуры на C/C++

Задача 1. Вводится последовательность из  $M$  чисел. Найти среднеарифметическое из всех положительных чисел и количество нулей.

Задача 2. Дана последовательность из  $M$  чисел. Подсчитать, сколько в ней отрицательных, сколько положительных и сколько нулевых элементов. Найти произведение отрицательных.

Задача 3. Вводится последовательность из  $N$  чисел. Вычислить произведение и количество чисел, которые меньше 10.

Задача 4. Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. На сколько минимальное число из этой последовательности меньше максимального?

Задача 5. Вводится последовательность из  $N$  чисел. Найти, сколько в ней нулей и их порядковые номера, произведение отрицательных.

Задача 6. Дана последовательность из  $M$  чисел. Определить, что больше произведение и количество положительных среди них чисел или отрицательных.

Задача 7. Дана последовательность чисел из  $N$  чисел. Найти сумму чисел меньших 3 и произведение чисел больших 10.

Задача 8. Дана последовательность из  $M$  чисел. Все нечетные среди них числа возвести в квадрат, найти их сумму и количество.

Задача 9. Вводится последовательность из  $N$  чисел. Каждое из отрицательных чисел возвести в квадрат, а из каждого положительного числа найти корень. Вычислить сумму исходных и полученных чисел, сравнить их.

Задача 10. Дана последовательность из  $M$  целых чисел. Определить полусумму всех чисел в интервале от 0 до 5 и количество отрицательных.

Задача 11. Вводится последовательность ненулевых чисел, 0 – конец последовательности. Найти в ней наибольшее и наименьшее из чисел

Лабораторная работа №6. Вывод данных в виде таблиц средствами C++

Задача 1. Вычислить значение  $F = 12,5b + ax$ ,  $x \in [-2,2]$  с шагом 0,2,  $a = 0,2$  и  $b = 1,8$

Задача 2. Вычислить значение  $Z = \text{tg } x$ ,  $x \in [-2,3]$  с шагом 0,3,  $a = 0,4$

Задача 3. Составить таблицу умножения (от 1 до 10) для числа  $n$ , введенного с клавиатуры.

Задача 4. Составить таблицу перевода мегабайт (1024 до 10240 с шагом 100) в килобайты.

Задача 5. Составить таблицу перевода гигабайт (2024 до 20240 с шагом 150) в мегабайты.

Задача 6. Вывести в виде таблицы соответствие между весом в граммах и весом в кг для значений от 100 до 2000 г с шагом 250г.

Задача 7. В банк вкладывают сумму денег, равную  $S$ . Каждый год эта сумма увеличивается на  $P$  процентов от предыдущего месяца. Какими будут дивиденды, в течении 10 лет.

Задача 8. Составить таблицу перевода температуры из градусов по шкале Цельсия ( $C$ ) в градусы шкалы Фаренгейта ( $F$ ) для значений от  $15C$  до  $30C$  с шагом  $1C$ . P.S. Перевод осуществляется по формуле  $F=1.8C+32$ .

Задача 9. Создать таблицу соответствия между весом в фунтах и весом в кг для значений от 1 до 10 фунтов с шагом 1 фунт (1 фунт=400г).

Задача 10. Составить таблицу перевода евро (от 10 до 50 с шагом 5) в рубли, учитывая курс на текущий день.

#### Лабораторная работа №7. Пользовательские функции

Задача 1. Дано  $n$  радиусов. Для каждого из них найти длину окружности, площадь круга, объем шара, используя функции

Задача 2. Даны стороны  $a$ ,  $b$ ,  $c$  для 10 треугольников. Используя функции вычислить высоты каждого треугольника по заданным сторонам, введенным с клавиатуры. (использовать формулу Герона)

Задача 3. Даны цены 10 товаров, которые увеличились на  $P\%$ . Используя функцию нахождения процента, найти их новые стоимости и общую стоимость

Задача 4. В правильном треугольнике проведена средняя линия. Найти площадь образовавшейся трапеции, дважды используя функцию вычисления площади

Задача 5. На странице альбома  $n$  (значение  $n$  меняется от 10 до 15) свободных мест для фотографий. Сколькими способами можно вложить в свободные места: а) 2 фотографии; б) 4 фотографии; в) 6 фотографий?

Задача 6. На товар дважды была сделана скидка – на  $p_1$ , а затем на  $p_2$  процентов. Первоначальная стоимость товара составляла  $S$  рублей. Используя функцию вычисления стоимости товара с учетом скидки на  $P$  процентов, найти стоимость товара после двойной скидки

Задача 7. Три спортсмена одновременно начинают движение из одной точки. Первый спортсмен начинает движение со скоростью 10 км/ч и равномерно за каждый следующий час увеличивает скорость на 1 км. Второй начинает движение со скоростью 9 км/ч и равномерно за каждый следующий час увеличивает скорость на 1,6 км/ч. Третий – со скоростью  $V$ , ускорением  $A$  (значения  $V$  и  $A$  вводятся с клавиатуры). Выяснить, какой спортсмен преодолеет больший путь через 1 час; через 4 часа, 7 часов.

Задача 8. В банк 5 клиентов вкладывают разные суммы денег  $S$ . Каждый год каждая сумма увеличивается на  $P$  процентов от предыдущего года. Определить, через сколько времени эта сумма достигнет величины  $K$  (значения вводятся с клавиатуры для каждого клиента). Создать и использовать функцию вычисления процента и определения времени для каждого клиента.

#### Лабораторная работа №8. Работа с одномерными массивами в C/C++

Задача 1. Дан массив чисел из  $N$  элементов. В новый массив переписать четные числа и найти в нем произведение отрицательных

Задача 2. Дан массив чисел из  $N$  элементов. Парно элементы переставить в нем, если первое число в паре больше второго. И посчитать количество пар, в

которых элементы не переставлялись

Задача 3. Дан массив чисел из  $N$  элементов. Выполнить реверс исходного массива. Найти среднеарифметическое четных элементов в массиве

Задача 4. Дан массив чисел из  $N$  элементов. Поменять местами 0-й элемент со средним ( $N/2$ ), 1-й с  $N/2+1$ , ..... и т.д. Переписать в новый массив числа кратные 5.

Задача 5. Дан массив  $A$  чисел из  $N$  элементов. Найти значение минимального элемента. Если таких элементов несколько, то определить, сколько их. Все элементы массива  $A$ , которые больше 7 и меньше 20, переписать в новый массив.

Задача 6. Дан массив чисел  $B[N]$ . Вывести на печать первый отрицательный элемент массива и его порядковый номер. Получить массив положительных и массив отрицательных элементов.

Задача 7. Дан массив  $A[N]$ . Вычислить среднее арифметическое всех чисел массива с нечетными индексами, количество чисел равных нулю. Получить массив четных чисел

Лабораторная работа №9. Обработка двумерных массивов

Лабораторная работа №10. Обработка строк

Лабораторная работа №11. Работа со структурами

Лабораторная работа №12. Использование указателей и функций для обработки массивов

Лабораторная работа №13. Работа с файловыми типами в C/C++

Лабораторная работа №14. Работа с экранными формами в среде Visual C++

Изучить основные принципы работы в Microsoft Visual Studio 2019/22, научиться создавать оконные приложения Windows Forms

Лабораторная работа №15. Работа с компонентами организации переключений

Лабораторная работа №16. Работа с компонентами создания таблиц на формах

### **Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ**

Лабораторная работа №1 Поиск информации для разработки ИС. Предпроектное обследование

В соответствии с индивидуальным вариантом, используя поисковые системы, тематические каталоги и другие средства сети Internet, осуществить поиск необходимых информационных материалов для разработки индивидуального варианта ПО.

Выявить основные параметры предметной области. Установить условия, в которых будет функционировать проект ПО. Выявить ограничения на процесс проектирования

Лабораторная работа №2. Разработка пояснительной записки к проекту ИС

Разработать пояснительную записку к проекту ПО по индивидуальному варианту

Лабораторная работа №3. Разработка технического задания на ИС  
Общие сведения.



Назначения и цели разработки

Характеристика объекта автоматизации

Требования к разрабатываемой системе (Требования к функциям. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы. Требования к надежности. Контроль входной и выходной информации. Требования к безопасности. Время восстановления после отказа. Условия эксплуатации. Требования к защите информации от несанкционированного доступа. Требования по сохранности информации при авариях. Требование к маркировке и упаковке. Требования к техническим средствам. Требования к информационной и программной совместимости. Состав и содержание работ по развитию системы. Требования к документированию)

Состав, содержание работ по созданию системы

Порядок контроля и приемки

Требования к документации

Лабораторная работа №4. Работа в Case-средстве Ramus

Выполнить по примеру.

Лабораторная работа №5. Моделирование процессов предметной области в Case-средстве Ramus

Разработать модель бизнес-процессов

Лабораторная работа №6. Разработка алгоритма функционирования ИС  
В соответствии с индивидуальным вариантом разработать алгоритм функционирования ПО из построенной модели бизнес-процессов. Алгоритм функционирования должен быть представлен в виде блок-схем с пояснениями

#### **Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области**

Лабораторная работа №1 Разработка логического уровня модели данных.

1. Познакомиться с инструментальной средой для создания моделей данных.
2. Спроектировать структуру базы данных согласно варианту.

Лабораторная работа №2 Разработка физического уровня модели данных.

1. Создать физическую модель данных, приведенную к 3НФ (минимум 5 сущностей).
4. Сгенерировать программный SQL-код для создания таблиц базы данных.

Лабораторная работа №3 Установка и настройка СУБД (на примере PostgreSQL)

1. Познакомиться с системами управления базами данных.
2. Установить СУБД PostgreSQL на свой компьютер.
3. Установить среду pgAdmin для визуальной работы с СУБД PostgreSQL.
4. Создать пустую базу данных «demo» для дальнейшей работы.

Лабораторная работа №4 Язык SQL. Использование языка описания данных DDL.

1. Изучить синтаксис DDL в языке структурированных запросов SQL.
2. Изучить инструкции и руководства пользователя одного из программных средств управления базами данных с полной поддержкой языка SQL (PostgreSQL, phpMyAdmin, MySQL Workbench или др.).
3. Используя операторы CREATE и DROP создать таблицы базы данных, ER-

модель которой построена в ходе выполнения соответствующей лабораторной работы.

Лабораторная работа №5 Язык SQL. Создание ограничений в таблицах в виде первичных и внешних ключей.

1. Создать первичные ключи для всех таблиц.
2. Создать внешние ключи для таблиц, согласно созданной ранее ER-модели.

Лабораторная работа №6 Язык SQL. Создание индексов.

Создать уникальные индексы для всех таблиц (минимум по одному индексу для каждой таблицы).

Лабораторная работа №7 Язык SQL. Использование языка описания данных DML.

1. Изучить синтаксис DML в языке структурированных запросов SQL.
2. Добавить записи в каждую таблицу (минимум по 10 записей для каждой таблицы).

Лабораторная работа №8 Язык SQL. Команда SELECT – выборка данных.

1. Изучить синтаксис оператора SELECT в языке структурированных запросов SQL.
2. Используя операторы SELECT в выбранном программном средстве, составить и выполнить не менее 10 различных запросов к базе данных, созданной в предыдущих работах.

Лабораторная работа №9 Язык SQL. Создание триггеров.

1. Изучить синтаксис работы с триггерами в языке структурированных запросов SQL.
2. Создать триггеры для базы данных, созданной в предыдущих работах.

## **28. Промежуточная аттестация. Перечень примерных заданий**

Оценка уровня освоения каждого модуля осуществляется аттестационной комиссией с учетом выполнения лабораторных работ, ответов на контрольные вопросы и результатов тестирования:

Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Модуль 2. Прикладное программирование	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области	Посещаемость не ниже 50%, активность на занятиях, выполнение лабораторных работ, тестирование	Зачет – не зачет
Практика производственная, в том числе в форме стажировки	Посещаемость не ниже 50%, выполнение программы практики	Зачет – не зачет

### **Критерии оценки:**

**«Зачтено»** - слушатель глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

**«Не зачтено»** - слушатель имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

### **Перечень примерных тестовых вопросов**

#### **Модуль 1. Принципы и основы алгоритмизации**

Задания с одним правильным вариантом ответа

1. Данная блок-схема программы ...
  - о возводит введенное число в 9 степень и выводит результат
  - о возводит введенное число в 10 степень и выводит результат
  - производит сложение 9 подряд идущих натуральных чисел начиная с введенного и выводит результат
  - о производит сложение 10 подряд идущих натуральных чисел начиная с введенного и выводит результат
2. При поиске логических ошибок в программе на языке высокого уровня можно
  - использовать режим пошагового выполнения программы
  - о использовать режим «семантический анализ»
  - о проверить синтаксис программы
  - о подключить библиотеки отладки
3. В системе программирования отладчик используется для ...
  - о создания библиотек подпрограмм
  - поиска ошибок
  - о редактирования текстов программ
  - о перевода программы в машинные коды
4. Одной из важных функций, реализуемых системой программирования, является ...
  - о автоматическое тестирование программного продукта на всех вариантах входных данных
  - о автоматизация выбора языка программирования, исходя из постановки задачи
  - о анализ существующих программных продуктов по соответствующей тематике

- автоматическая компоновка разработанных модулей в единый проект
5. В интегрированной системе программирования компилятор ...
- о отлаживает работу программы
  - о генерирует диаграмму связей между модулями
  - преобразует исходную программу в эквивалентную ей программу в машинных кодах
  - о воспринимает исходную программу и исполняет ее
6. Обнаруженное при отладке программы нарушение формы языковой конструкции приводит к сообщению о(б) \_\_\_\_\_ ошибке
- о семантической
  - синтаксической
  - о грамматической
  - о орфографической
7. В объектно-ориентированном программировании правильной является фраза ...
- о объект – это то же самое, что и класс
  - о класс и объект – не связанные между собой понятия
  - объект – это экземпляр класса
  - о класс – это экземпляр объекта
8. Основой методологии объектно-ориентированного программирования является ...
- о вывод некоторого целевого утверждения
  - описание системы в терминах объектов и связей между ними
  - о отказ от использования подпрограмм при реализации системы
  - о описание системы в виде рекуррентных соотношений
9. В объектно-ориентированном программировании структуру и функционирование множества объектов с подобными характеристиками, атрибутами и поведением описывает ...
- класс
  - о полиморфизм
  - о событие
  - о метод
10. В процессе наследования возникает ...
- о новое поле в каждом классе
  - иерархия объектов
  - о инкапсуляция данных и методов
  - о новый метод в каждом классе
11. Операция модификации над объектом ...
- о даёт доступ к содержанию объекта по частям, в строго определенном порядке
  - о разрушает объект и освобождает занимаемую им память
  - о дает доступ к состоянию, но не изменяет его
  - изменяет состояние объекта
12. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие.
- если \_\_\_\_\_ то  $M=X$   
   иначе  $M=Y$   
 если  $M>Z$  то  $M=Z$

Вставьте условие так, чтобы данный фрагмент алгоритма выполнял поиск минимального из  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

- о  $X > Z$
- о  $Y > Z$
- $X > Y$
- о  $X < Y$

13. Представленная программа выводит ...

```
S:=0;  
N:=1;  
ПОКА (S+N)<X  
НЦ  
    S:=S+N;  
    N:=N+1;  
КЦ;  
ВЫВОД (S);
```

- о все значения сумм подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1 до  $X$
- о минимальное значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, большее  $X$
- о максимальное натуральное число, меньшее  $X$
- последнее значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, меньшее  $X$

14. Представленная программа выводит ...

```
S:=0;  
N:=1;  
ПОКА S<X  
НЦ  
    S:=S+N;  
    N:=N+1;  
КЦ;  
ВЫВОД (S);
```

- о количество натуральных чисел, начиная с 1, сумма которых не превышает  $X$
- о максимальное значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1, меньшее  $X$
- о количество натуральных чисел, начиная с 1, меньших  $X$
- первое большее  $X$  значение суммы подряд идущих натуральных чисел, начиная с 1

15. Представленная программа запрашивает у пользователя последовательность чисел, заканчивающуюся 0. По окончании программы будет выведено ...

```
N:=0;  
X:=1;  
ПОКА X<>0  
НЦ  
    ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');  
    ВВОД (X);
```

ЕСЛИ  $X > 0$  ТО

$N := N + 1$ ;

КЦ;

ВЫВОД (N);

- о все положительные числа, введенные пользователем
- о количество ненулевых чисел, введенных пользователем
- о количество введенных пользователем чисел
- количество введенных пользователем положительных чисел

16. Представленная программа запрашивает у пользователя последовательность чисел, заканчивающуюся 0. По окончании программы выводится ...

$S := 0$ ;

$X := 1$ ;

ПОКА  $X \neq 0$

НЦ

    ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');

    ВВОД (X);

    ЕСЛИ  $X > 0$  ТО

$S := S + X$ ;

КЦ;

ВЫВОД (S);

- о сумма ненулевых чисел, введенных пользователем
- о сумма отрицательных чисел, введенных пользователем
- сумма положительных чисел, введенных пользователем
- о количество введенных пользователем положительных чисел

17. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:

если \_\_\_\_\_ то  $A = X$

        иначе  $A = Y$

если  $A > X - Y$  то  $A = A / 2$

        иначе  $A = A * 2$

Вставьте условие так, чтобы при  $X = -5$ ,  $Y = 2$  в результате выполнения алгоритма  $A = 1$

- $X > Y$
- о  $X < Y$
- о  $X < 0$
- о  $Y > 0$

18. Данная программа

$S = 0$ ;

$T = X$

НЦ ДЛЯ I=1 ДО N

$S := S + T$ ;

$T = T * X$ ;

КЦ

ПИСАТЬ(S);

ВЫВОДИТ ...

- о значение выражения  $x + (x^2 + 1) + (x^3 + 2) + \dots + (x^N + N)$
- значение выражения  $x + x^2 + x^3 + \dots + x^N$

- о значение выражения  $x+2*x+...N*x$
- о значение выражения  $x+(x+1)+(x+2)+...+(x+N)$

19. Данная программа

```
S:=0;
НЦ ДЛЯ I=1 ДО N
  S:=S+X;
  X=X*(I+1);
КЦ
ПИСАТЬ(S);
```

ВЫВОДИТ ...

- о значение выражения  $x+(x+1)+(x+2)+...+(x+N)$
- о значение выражения  $x+x^2+(x^3+...+x^N)$
- значение выражения  $x+2*x+3*x+...+N*x$
- о значение выражения  $x*(x+1)*(x+2)*...*(x+N)$

20. Данная программа

```
ЕСЛИ A<B ТО
    ЕСЛИ C<A ТО ПИСАТЬ(C)
    ИНАЧЕ ПИСАТЬ(A)
ИНАЧЕ
    ЕСЛИ B<C ТО ПИСАТЬ(B)
    ИНАЧЕ ПИСАТЬ(C);
```

ВЫВОДИТ ...

- минимальное среди трех чисел A, B, C
- о максимальное среди трех чисел A, B, C
- о числа A, B, C в порядке возрастания их значений
- о числа A, B, C в порядке убывания их значений

21. Представленная программа запрашивает у пользователя последовательность чисел, заканчивающуюся 0. Вставьте пропущенный фрагмент программы так, чтобы, была выведена сумма положительных элементов.

```
S:=0;
X:=1;
ПОКА X<>0
НЦ
  ВЫВОД ('ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЕ X');
  ВВОД (X);
  ЕСЛИ X>0 ТО
```

---

```
КЦ;
ВЫВОД (N);
КОНЕЦ ПРОГРАММЫ.
```

- S:=S+X;
- о S=S+1;
- о X=X+S;
- о S=X;

22. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем количество отрицательных элементов в массиве  $A[1:N]$

```

S := 0
нц для J от 1 до N
    если _____
    то S := S + 1
    все

```

```

кц
о    A[J] <= S
о    A[J] >= 0
•    A[J] < 0
о    A[J] > S

```

23. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем количество минимальных элементов в массиве A[1:N].

```

K := 1
нц для J от 1 до N
    если A[K] > A[J]
    то K := J
    все

```

```

кц
S := 0
нц для J от 1 до N
    если _____
    то S := S + 1
    все

```

```

кц
о    J = K
•    A[K] = A[J]
о    K = A[K]
о    A[J] = S

```

24. Укажите пропущенный фрагмент в алгоритме, определяющем количество элементов, больших, чем первый элемент, в массиве A[1:N].

```

S := A[1]; K := 0
нц для J от 1 до N
    если _____
    то K := K + 1
    все

```

```

кц
•    A[J] > S
о    A[J] >= 0
о    A[J] <= S
о    A[J] < 0

```

25. Укажите, какой фрагмент пропущен в программе, копирующей массив таб A[1:4, 1:6] по столбцам в массив таб B[1:24]

```

нц для K от 1 до 6
    нц для L от 1 до 4
        B[ _____ ] := A[L, K]
    кц
кц

```



- о  $4 * (L - 1) + K$
- о  $4 * K + L$
- о  $4 * L + K$
- $4 * (K - 1) + L$

26. Укажите, какой фрагмент пропущен в программе, копирующей массив таб A[1:4, 1:6] по строкам в массив таб B[1:24]

нц для K от 1 до 4

нц для L от 1 до 6

B[ \_\_\_\_\_ ] := A[K, L]

кц

кц

- о  $6 * (K + 1) + 4 * (L - 1)$
- о  $6 * K + L$
- о  $6 * (L - 1) + K$
- $6 * (K - 1) + L$

27. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:

если  $X > Y$  то  $A = Y$

иначе  $A = X$

если \_\_\_\_\_ то  $A = A * A$

иначе  $A = A * 2$

Вставьте условие так, чтобы при  $X=2$ ,  $Y=-1$  результатом выполнения алгоритма стало значение  $A=1$

- о  $A < Y$
- $A < 0$
- о  $A > X$
- о  $A > 0$

28. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:

если  $X > Y$  то  $A = X - Y$

иначе  $A = Y - X$

если \_\_\_\_\_ то  $A = A * A$

иначе  $A = A * 2$

Вставьте условие так, чтобы при  $X=-3$ ,  $Y=4$  в результате выполнения алгоритма  $A=14$

- о  $A > 0$
- о  $A > X$
- о  $A > Y$
- $A < X$

29. Задан фрагмент алгоритма, в котором пропущено условие:

если  $X < 0$  то  $X = -2 * X$

иначе  $X = 3 * X$

если \_\_\_\_\_ то  $A = X * Y$

иначе  $A = X - Y$

Вставьте условие так, чтобы при  $X=-5$ ,  $Y=-1$  в результате выполнения алгоритма  $A=11$

- о  $X > Y$
- о  $X > 0$
- о  $Y < 0$

- $Y > 0$   
Задания на соответствие

**1. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.**

В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...

проверка логического выражения.

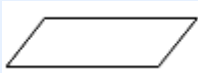
В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...

присваивание.

В блок-схеме алгоритма символ



означает, что будет выполняться ...  
условный оператор

ввод/вывод данных.

В блок-схеме алгоритма символ



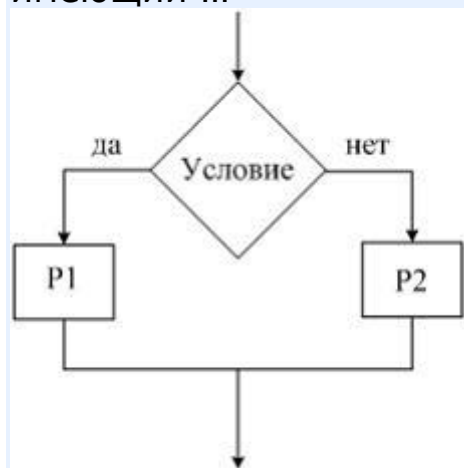
означает...

начало программы.

условие

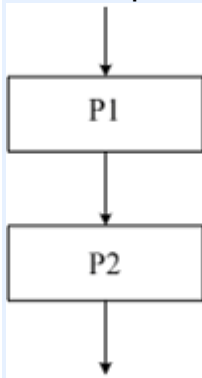
**2. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.**

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ...



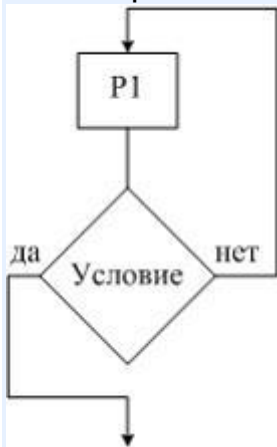
разветвляющуюся структуру.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ...



линейную структуру.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий ...



циклическую с постусловием структуру.

циклическую с предусловием структуру.

### 3. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

Скрытие информации и комбинирование данных и методов внутри объекта определяет понятие ...

инкапсуляции.

Присваивание действию общего имени, и каждый объект иерархии выполняет это действие способом, подходящим именно ему, определяет понятие ...

полиморфизма.

Порождение иерархии объектов происходит в процессе ...

наследования.

классификация.

### 4. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

В объектно-ориентированном программировании естественным средством структурирования являются ...

классы.

В объектно-ориентированном программировании при создании объекта первым вызывается ...

конструктор.

В объектно-ориентированном программировании каждый объект по отношению к своему классу является...

экземпляром.

методом.

## 5. Правильно сопоставить утверждения с их окончаниями.

Инкапсуляция характеризуется ...

сокрытием информации и комбинированием данных и методов внутри объекта.

Наследование характеризуется ...

способностью объекта сохранять свойства и методы класса-родителя.

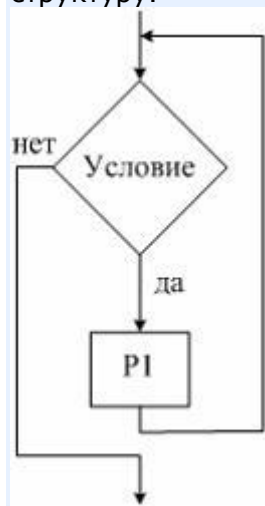
Полиморфизм характеризуется ...

возможностью задания в иерархии объектов различных действий в методе с одним именем.

возможность разделять свои составные части по признакам.

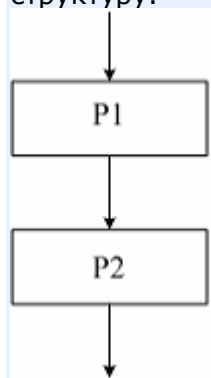
## 6. Правильно сопоставить утверждения с пропусками в них.

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий \_\_\_\_\_ структуру.



циклическую с предусловием

На рисунке представлен фрагмент алгоритма, имеющий \_\_\_\_\_ структуру.



линейную

## Модуль 2. Прикладное программирование

### 1. Алфавит языка программирования – ...

- фиксированный для данного языка набор символов, допустимых для построения конструкций программы.
  - строчные буквы латинского алфавита (a ... z), прописные буквы латинского алфавита (A... Z), цифры (0 ... 9 ).
  - это зарезервированные слова или словосочетания, назначение которых предопределено и неизменно.
2. Какая строка содержит названия базовых типов языка программирования C++?
- if, else, for, while do, switch, continue, break
  - sizeof, const, typedef, static, voided, enum, struct, union
  - char, int, float, doubled, short, long, unsigned, signed
  - defaulted, goto, return, extern, private, public, protected
3. Какое из следующих значений эквивалентно зарезервированному слову true?
- 0.1
  - 1
  - -1
  - 0
  - Все варианты ответов
4. Объявлена переменная char a; Какое из следующих выражений не верно?
- a = 3;
  - a = '3';
  - a = "3";
5. Служебные (ключевые) слова - ...
- это зарезервированные слова или словосочетания, назначение которых предопределено и неизменно.
  - слова, назначение которых зависит от среды программирования и которых в случае серьезной необходимости программист может изменить.
  - слова, которые "задаются" программистом.
6. Какой из перечисленных идентификаторов не допустим в C, C++?
- FF5
  - Ff5
  - \_FF5
  - fF5
  - 5FF
7. Sum, SUM, sUm, \_Sum . Сколько среди перечисленных идентификаторов C, C++ уникальных?
- 4
  - 2

- 3
- 1
- 0

#### 8. К унарным операциям относится

- !
- new
- %
- /

#### 9. Префиксная форма декримента -

- значением выражения является исходное значение, после чего оно уменьшается на единицу
- сначала уменьшается на единицу операнд, а затем его значение становится результирующим значением выражения
- значением выражения является исходное значение, после чего оно увеличивается на единицу
- сначала увеличивается на единицу операнд, а затем его значение становится результирующим значением выражения

#### 10. Оператор sizeof предназначен для

- вычисления размера объекта или типа в килобайтах
- задания размера типа в байтах
- вычисления размера объекта или типа в байтах
- задания размера типа в килобайтах

Результатом работы фрагмента программы `int x = 11, y = 4; float z = 4; cout << x/y << x/z << x%y;` будет

- 2 2 3
- 2 2.75 3
- 2 2.75 1
- 2.75 2.75 3

#### 11. В результате работы фрагмента программы `int a=1, b=1; a+=++b;`

- a=1
- a=2
- a=3
- a=4

#### 12. Выберите верное представление арифметического выражения на алгоритмическом языке:

- $x + 3y / 5xy$
- $x + 3*y / 5*x*y$
- $(x + 3y) / 5xy$
- $(x + 3*y) / (5*x*y)$

13. Задан фрагмент алгоритма  $a=a-b$ ;  $b=a+2*b$ ;  $a=a*b$ ;  $b=a/b$ ;

В результате выполнения данного алгоритма с начальными значениями  $a=5$ ;  $b=3$  переменные примут следующие значения

- $a=16$ ;  $b=2$ ;
- $a=15$ ;  $b=5$ ;
- $a=22$ ;  $b=2$ ;
- $a=16$ ;  $b=5/3$ .

14. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=2, b=3; cout <<a/b;`

- 0
- 1
- 0.6
- 0.66666667

15. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=25, b=10; cout <<a/b;`

- 1
- 2
- 2.5
- 3

16. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=6, b=4; cout <<a%b;`

- 0
- 2
- 1.5
- 1

17. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=26, b=4; cout <<a%b;`

- 2
- 6.5
- 7
- ОШИБКА

18. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=0x31, b=0x21; cout <<a<<b<<a/b;`

- 31 21 1.47619048
- 31 21 1
- 31 21 2
- 49 33 1

19. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=0x16, b=0x12; cout <<a<<b<<a/b;`

- 16 12 1
- 22 18 1
- 22 12 1.83333333

- 22 18 1.83333333

20. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=16, b=0x12; cout <<a<<b<<a/b;`

- 16 12 1
- 16 18 0
- 16 12 1.33333333
- 16 18 1

21. Что будет выведено в результате выполнения: `float a=9, int b=0x12; cout <<a<<b<<a/b;`

- 9 12 1
- 9 18 0.5
- 9 12 0.75
- 9 12 0
- 9 18 0

22. Что будет выведено в результате выполнения: `int a=26, b=0x12; cout <<a<<b<<a/b;`

- 26 18 1
- 26 12 2
- 26 18 2
- 26 18 1.44444444

23. Какое значение, по умолчанию, возвращает программа операционной системе в случае успешного завершения?

- Программа не возвращает значение.
- 0
- 1
- -1

24. Какой тип из перечисленных занимает в памяти ровно 1 байт?

- int
- double
- char
- float

25. Какие служебные символы используются для обозначения начала и конца блока кода в языке C++?

- < >
- { }
- begin end
- ( )

26. Какой из следующих операторов - оператор сравнения двух переменных?



- ☐ =
- ☐ :=
- ☒ ==
- ☐ equal

**27. Какую функцию должны содержать все программы на C++?**

- ☐ program()
- ☒ main()
- ☐ start()
- ☐ system()

**28. В какой из следующих записей используется операция взятия адреса?**

- ☐ address(a);
- ☐ \*a;
- ☐ a ;
- ☒ &a;

**29. В какой из следующих записей используется операция разыменования?**

- ☐ &a;
- ☐ address(a);
- ☒ \*a;
- ☐ a ;

**30. В каком случае лучше всего использовать приведение типов данных?**

- ☐ чтобы разрешить программе использовать только целые числа
- ☐ чтобы изменить тип возвращаемого значения функции
- ☒ при делении двух целых чисел, для того, чтобы вернуть результат с плавающей точкой
- ☐ во всех выше указанных случаях

**31. Какие преобразования типов данных не возможны без потери данных?**

- ☐ все перечисленные преобразования не возможны
- ☐ int to float
- ☒ float to int
- ☐ char to float

**32. Какой заголовочный файл следует подключить, чтобы можно было пользоваться приведением типов данных?**

- ☒ Никакого
- ☐ cmath
- ☐ ctype
- ☐ typdiv

**33. Почему приведение типов данных может быть не безопасно?**

- нет никаких опасностей
- некоторые преобразования не определены компилятором, такие как - преобразование символа в целое
- вы можете навсегда изменить значение переменной
- можете потерять часть данных - таких, как отсечение десятичной части чисел с плавающей точкой

**34. Преобразование целочисленной переменной *value* в ASCII эквивалент**

- `char {value}`
- `cout << value`
- `atoi(value)`
- `char (value)`

**35. Какое ключевое слово указывает, что целая переменная не может принимать отрицательные значения?**

- `Никакого`
- `unsigned`
- `cctype`

**36. Какой из следующих логических операторов - логический оператор И?**

- `&`
- `&&`
- `|`
- `|&`
- 

**37. Логическая операция с большим приоритетом выполнения.**

- `&&`
- `||`
- `!`

**38. Укажите операцию, приоритет выполнения которой больше остальных**

- `/`
- `++`
- `+`
- `*`
- `()`

**39. Выберите правильный вариант объявления константной переменной в C++, где `type` - тип данных в C++, `variable` - имя переменной, `value` - константное значение**

- `const type variable := value;`
- `const variable = value;`
- `const type variable = value;`

**40. Какая из следующих записей - правильный комментарий в C++?**

- ☐ `*/` Комментарии `*/`
- ☐ `**` Комментарий `**`
- ☒ `/*` комментарий `*/`
- ☐ {комментарий}

**41. Каков будет результат выражения `!(1 && !(0 || 1))`?**

- ☒ `true`
- ☐ `false`
- ☐ синтаксическая ошибка записи
- ☐ 2

**42. В какой строке названия основных операторов языка программирования C++?**

- ☐ `sizeof, const, typedef, static, voided, enum, struct, union`
- ☐ `char, int, float, doubled, short, long, unsigned, signed`
- ☒ `if, else, for, while do, switch, continue, break`
- ☐ `defaulted, goto, return, extern, private, public, protected`

**43. Какой служебный знак ставится после оператора `case` ?**

- ☐ `.`
- ☒ `:`
- ☐ `;`
- ☐ `-`

**44. В каком случае можно не использовать фигурные скобки в операторе выбора `if`?**

- ☐ нет правильного ответа
- ☒ если в теле оператора `if` всего один оператор
- ☐ если в теле оператора `if` два и более операторов
- ☐ если в теле оператора `if` нет ни одного оператора

**45. Выражение `if(a!=1)b=0;`**

- ☐ имеет синтаксическую ошибку
- ☐ результат зависит от значения переменной `a`
- ☒ переменной `b` будет присвоен 0, если `a` не равно 1
- ☐ переменной `b` не будет присвоено значение 1

**46. Какой из ниже перечисленных вариантов ответа, показывает правильно записанный оператор выбора `if` ?**

- ☐ `if { условное выражение }`
- ☐ `if условное выражение`
- ☒ `if ( условное выражение )`
- ☐ `условное выражение if`

47. Фрагмент программы `for (int i = 1, s = 0; i<=100; i++) s = i;`

- ☐ вычисляет сумму чисел от 1 до 100
- ☒ присвоит s значение равное 100
- ☐ вычисляет сумму чисел от 0 до 99
- ☐ присвоит s значение равное 101

48. Какому зарезервированному слову программа передаёт управление в случае, если значение переменной или выражения оператора `switch` не совпадает ни с одним константным выражением?

- ☐ other
- ☐ Contingency
- ☒ default
- ☐ all

49. Каков результат работы следующего фрагмента кода?

```
int x = 0;
switch(x)
{ case 1: cout << "Один";
  case 0: cout << "Ноль";
  case 2: cout << "Привет мир";
}
```

- ☒ НольПривет мир
- ☐ Один
- ☐ Привет мир
- ☐ Ноль

50. Что будет напечатано?

```
int main()
{ for (int i = 0; i < 4; ++i)
  { switch (i)
    { case 0 : std::cout << "0";
      case 1 : std::cout << "1"; continue;
      case 2 : std::cout << "2"; break;
      default : std::cout << "D"; break;
    }
    std::cout << ".";
  }
  return 0;
}
```

- ☐ 0.1.2.
- ☐ Ошибка компиляции в строке 10
- ☐ 011.2.D
- ☐ 01.2.D.
- ☒ 0112.D.

51. После выполнения `x=50; while (x < 100) {x+=2; c++;}` чему будет равно `x`?

- ☐ 98
- ☐ 99
- ☒ 100
- ☐ 102

52. Какой из ниже перечисленных операторов, не является циклом в C++?

- ☐ `for`
- ☐ `do while`
- ☐ `while`
- ☒ `repeat until`

53. Тело любого цикла выполняется до тех пор, пока его условие ...

- ☐ у цикла нет условия
- ☐ ложно
- ☒ истинно

54. Чему будет равна переменная `a`, после выполнения этого кода `int a; for(a = 0; a < 10; a++) {}`?

- ☒ 10
- ☐ 9
- ☐ 11
- ☐ неопределена

55. Вызов функции `f(l, j, k)`; содержит

- ☐ формальные параметры
- ☒ фактические параметры
- ☐ глобальные переменные

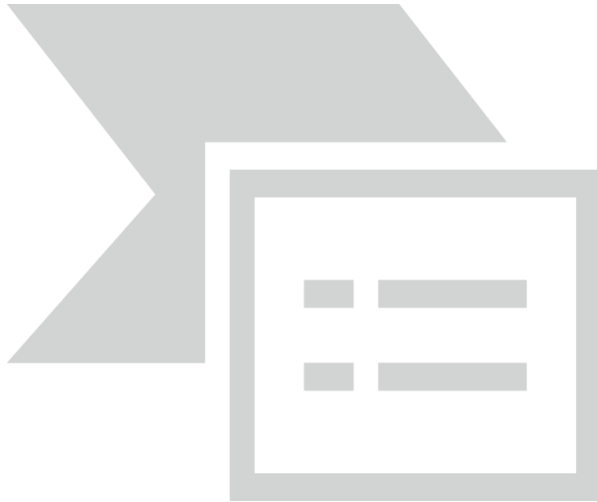
56. При каких значениях `x`, `y`, `z` выделенная команда выполнится 2 раза?



- ☐ `x=1 y=4 z=0`

- ☐  $x=3 \ y=3 \ z=1$
- ☐  $x=4 \ y=3 \ z=2$
- ☒  $x=2 \ y=4 \ z=1$
- ☐  $x=4 \ y=3 \ z=1$

**57. Вычисленное по блок-схеме значение переменной F для входных данных 1,1,3 равно**



- ☐ 7
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☒ 5
- ☐ 6

**58. При каких начальных значениях переменных алгоритм закончит работу**



- ☒  $A=2; C=-3$
- ☐  $A=3; C=-2$
- ☐  $A=-3, C=-1$
- ☐  $A=4, C=-4$

## Модуль 3. Проектирование и разработка прикладных программ

### 1. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** набор составляющих процесс шагов — бизнес-функций
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** порядок выполнения бизнес-функций

### 2. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** механизмы контроля и управления в рамках бизнес-процесса
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** исполнителей каждой бизнес-функции

### 3. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** входящие документы/информацию, исходящие документы/информацию
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** порядок выполнения бизнес-функций

### 4. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** ресурсы, необходимые для выполнения каждой бизнес-функции
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** порядок выполнения бизнес-функций

### 5. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** ресурсы, необходимые для выполнения каждой бизнес-функции
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** документацию/условия, регламентирующие выполнение каждой бизнес-функции

### 6. Модель содержит следующие сведения о бизнес-процессе:

- **50%** ресурсы, необходимые для выполнения каждой бизнес-функции
- **-50%** набор бизнес-инструментов
- **-50%** Механизмы управления бизнес-инструментами
- **50%** параметры, характеризующие выполнение бизнес-функций и процесса в целом

### 7. Основные элементы SADT основываются на концепциях:

- **50%** Графическое представление блочного моделирования
- **50%** Строгость и точность

- **-50%** Неопределенность
- **-50%** Необязательное графическое представление блочного моделирования

**8. Логика процесса является принципом доминирования в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**9. Входящий документ обозначается, как отдельный объект для описания в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**10. Входящий документ обозначается стрелками слева и сверху в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**11. Входящий документ отсутствует в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**12. Последовательная стрелка в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**13. Стрелка отношения в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**14. Стрелка потока объектов в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**15. Логика процесса является принципом доминирования в нотации:**

- ARIS



- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**16. Входящий документ обозначается, как отдельный объект для описания в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**17. Входящий документ обозначается стрелками слева и сверху в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**18. Входящий документ отсутствует в нотации:**

- ARIS
- IDEF0
- IDEF3
- DFD

**19. Последовательная стрелка в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**20. Стрелка отношения в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**21. Стрелка потока объектов в IDEF нотациях**

- Соединяет последовательно выполняемые операции
- Используется для привязки объектов-комментариев к операциям
- Показывает поток объектов от одной операции к другой

**22. Для процесса управления организацией выполнялись следующие функции:**

- 50% сбор и анализ данных управленческого учета
- -50% сбор и анализ данных бухгалтерского учета
- -50% сбор и анализ данных о внутреннем окружении организации
- 50% сбор и анализ данных о внешнем окружении организации

**23. Для процесса управления организацией выполнялись следующие функции:**

- **50%** подготовка проектов управленческих решений на основе проведенных анализов данных
- **-50%** сбор и анализ данных бухгалтерского учета
- **-50%** сбор и анализ данных о внутреннем окружении организации
- **50%** контроль исполнения решений, принятых топ-менеджментом

**24. Система показателей эффективности процессов и организации складывается из трех основных потоков информации:**

- **50%** информация о качестве продукции или услуги, степени ее соответствия, установленным и прогнозируемым требованиям клиента, стабильности и воспроизводимости параметров продукта
- **50%** информация о качестве процесса, его эффективности и ресурсоемкости, стабильности и воспроизводимости параметров процесса
- **-50%** информация о качестве продукции конкурентов
- **-50%** информация о качестве производственного процесса конкурентов

**25. Система показателей эффективности процессов и организации складывается из трех основных потоков информации:**

- **50%** информация о качестве продукции или услуги, степени ее соответствия, установленным и прогнозируемым требованиям клиента, стабильности и воспроизводимости параметров продукта
- **50%** информация о степени удовлетворенности клиента, возможности и выполнимости предвидимых потребностей клиента
- **-50%** информация о качестве продукции конкурентов
- **-50%** информация о качестве производственного процесса конкурентов

## **Модуль 4. Управление данными и моделирование предметной области**

**26. Описание структуры данных при решении прикладных задач не осуществляется с помощью универсальных языков программирования или языков-спецификаций, так как они представляют объект лишь с определенным уровнем адекватности.**

**27. Правильно ли выражение, что программы для решения определенных задач можно рассматривать как объединение структур данных и алгоритмов?**

- Да

**28. Структурированные типы данных предназначены для конструирования из конечного набора базисных типов более сложных структур.**

**29. Линейный список предназначен для создания сложных динамических структур, организованных с помощью ссылок в определенном порядке.**

**30. Структура хранения, при которой прикладные программы разрабатывались с учетом файлов данных и, при этом много информации неявным образом содержались в самих программах обработки файлов, имела недостатки:**

- 33.333% Требуемую информацию трудно было получить, так как необходимо знание языков программирования и организации файлов
- 33.333% Качество принимаемых решений было неудовлетворительным из-за отсутствия целостности данных
- -100% Ответы на идентичные запросы были одинаковыми
- 33.333% Разобщенность файлов

**31. База данных – это совокупность взаимосвязанных данных, используемых группой пользователей и хранящаяся с регулируемой избыточностью. Хранимые данные не зависят от программ пользователя.**

**32. Какие достоинства баз данных обусловили их широкое использование в управлении предприятием?**

- -33,333% Оперативность
- -33,333% Безопасность
- -33,333% Простота их использования
- 50% Целостность
- 50% Доступность

**33. К способам распределения данных относят:**

- 25% Одинаковые копии данных хранятся в разных местах использования
- -33,333% Группы данных, которые не совместимы с исходной базой данных хранятся отдельно для местной обработки
- 25% Данные в системе интегрируются при передаче на более высокий уровень управления
- 25% На различных объектах используются одинаковые структуры, но хранятся разные данные
- -33,333% На различных объектах используются одинаковые структуры данных, объединяемые в интегрируемые системы
- 25% Независимые БД подразделений, спроектированные без координации, требующие объединения – несовместимые данные
- -33,333% К способам распределения данных относят варианты 1,2,3,4 и 6.

**34. Основной предпосылкой современного подхода в обработке информации является относительная стабильность данных.**

**35. Укажите основные характеристики составления СУБД:**

- 14.286% Операционная среда
- 14.286% Область использования
- 14.286% Логическая и физическая организация данных
- 14.286% Целостность, безопасность, расширяемость
- 14.286% Мощность языковых средств
- -50% Пользовательские предпочтения
- 14.286% Возможности сервисных средств
- -50% Способы распределения данных
- 14.286% Информация о разработчиках и опыте эксплуатации

36. Предметная область – это часть реального мира, подлежащая изучению организации управления и, в конечном счете, автоматизации

37. Можно ли сказать, что предметная область представляет собой множество фрагментов реального мира?

- Да

38. Перечислите поддерживаемые СУБД модели данных:

- 25% Сетевая
- 25% Реляционная
- -50% Алгоритмическая
- 25% Иерархическая
- -50% Структурированная
- 25% Плоский файл

39. Организация данных СУБД сетевого типа определяется в терминах элемент, агрегат, запись или группа, групповые отношения, база данных.

40. Наименьшая единица структуры данных – это элемент данных.

41. Агрегат – именованная совокупность элементов или других агрегатов.

42. К основным операциям, допустимыми над объектами в сетевой модели данных не относят:

- -33.333% Операция «запомнить»
- 33.333% Операция «копировать»
- -33.333% Операция «включить групповое отношение»
- -33.333% Операция «переключить»
- 33.333% Операция «объединение»
- -33.333% Операция «обновить»
- -33.333% Операция «извлечь»
- 33.333% Операция «пересечение»
- -33.333% Операция «удалить»
- -33.333% Операция «исключить из группового отношения»

43. Отличие иерархической модели данных в том, что БД может иметь только древовидную структуру.

44. В иерархической модели данных каждой записи БД существует:

- Только один путь от корневой записи
- Два пути от корневой записи
- Оба варианта ответа неверны

45. Реляционную модель данных называют также:

- Моделью Кодда
- Моделью Бахмана
- Моделью П. Чена

**46. Атрибут, значение которого идентифицируют картежи, называется ключом.**

**47. Сопоставить характеристики операций обновления баз данных в реляционной модели данных:**

Операция требует задания имени отношения и предварительного формирования значения атрибутов нового кортежа.

Операция включить

Операция выполняется для заданного отношения, при этом можно корректировать как один, так и несколько кортежей отношения

Операция обновить

Операция предполагает, что на выходе заданы два односхемных отношения (имеющих одинаковую структуру и атрибуты, но разные названия)

Операция объединение

На входе два односхемных отношения, выход – отношение, построенное по той же схеме, содержащее картежи из А, которые есть в В

Операция пересечения

В итоге осуществления операции остаются те картежи из А, которых нет в В

Операция вычитания

$S_4 = A * B$ . Операция состоит в том, что отношения А и В построены по разным схемам

Декартово произведение

**48. Проекция (вертикальное подмножество) – на выходе операции используют одно отношение. В результирующем отношении картежи-дубликаты устраняются.**

**49. Каким двум основным требованиям должен удовлетворять состав атрибутов отношения БД?**

○ **50%** Между атрибутами не должно быть нежелательных функциональных зависимостей

○ **-100%** Количество атрибутов должно быть минимальным

○ **50%** Группировка атрибутов должна обеспечивать минимальное дублирование данных, их обработку без трудностей

**50. Пошаговый обратимый процесс разложения исходных отношений БД на более мелкие и простые отношения называется нормализацией отношений.**

**51. Отношения реляционной БД содержат структурную и семантическую информацию. Структурная задается схемой отношений, а семантическая отражает функциональные зависимости между атрибутами.**

**52. Отношения находятся в 2НФ, если каждый ключевой атрибут функциональнополно зависит от составного ключа.**

**53. Процесс нормализации последовательно устраняет:**

○ **25%** Частичные зависимости неключевых атрибутов от ключа

○ **25%** Транзитивные зависимости неключевых атрибутов от ключа

○ **-100%** Транзитивные зависимости ключей от неключевых атрибутов

○ **25%** Зависимости ключей от неключевых атрибутов

○ **25%** Независимые многозначные зависимости (4НФ, 5НФ)

**54. Перечислите типы полей БД Access:**

- 11.111% Текстовый
- 11.111% Числовой
- 11.111% Дата\время
- 11.111% Денежный
- -33.333% Финансовый
- -33.333% Символьный
- 11.111% Логический
- 11.111% Счетчик
- 11.111% Мемо
- -33.333% Цифровой
- 11.111% Поле ссылка на объект OLE
- 11.111% Гиперссылка

**55. Перечислите свойства полей СУБД Access:**

- -33.333% Гиперссылка
- 14.286% Caption-подпись
- 14.286% Required (обязательное поле)
- 14.286% Формат поля - способ отображения данных из поля
- 14.286% Input Mask – маска ввода
- -33.333% Мемо
- 14.286% Индексированное поле Indexed
- 14.286% Значение по умолчанию – автоматически добавляется, если пользователь не ввел другое
- -33.333% Поле ссылка на объект OLE
- 14.286% Проверка данных, вводимых в поле

**56. Физический метод упорядочивания данных (сортировка) – порядок следования записей при сортировке становится таким, как требует условие сортировки. Данный порядок становится реальным в большинстве СУБД при сортировке создается новая таблица.**

**57. Какие недостатки имеет физическая сортировка?**

- 33.333% При создании новой таблицы можно столкнуться с нехваткой места
- 33.333% При наличии нескольких таблиц бывают несоответствия данных в них
- -100% Не может справиться с большим объемом данных
- 33.333% При вводе новых данных нужна новая сортировка

**58. Логическое упорядочивание данных в СУБД – упорядочивание таблицы происходит в соответствии с активным индексом. В одной таблице можно создать несколько индексов по различным признакам и, делая активным определенный индекс, можно менять признаки, по которым упорядочиваются таблицы. Количество создаваемых индексов точно соответствует количеству признаков, по которым надо упорядочивать.**

**59. При связывании таблиц в Access необходимо следовать ряду правил:**

- 50% Обязательно соответствие типов полей, которые связываются

- **-50%** Соответствие типов полей не обязательно
- **50%** Для связи можно использовать типы «один-ко-многим», «один-к-одному»
- **-50%** Для связи можно использовать типы «один-ко-многим», «один-к-одному», «многие-ко-многим»

**60. Целостность данных представляет собой логическую непротиворечивость данных одной и другой таблицы.**

**61. Задание обеспечения целостности данных в Access позволит контролировать то, что:**

- **33.333%** Невозможно ввести в связанное поле подчиненной таблицы значение, отсутствующее в соответствующем поле главной
- **33.333%** Невозможно удаление записей из главной таблицы, если существуют связанные с ней записи в подчиненной
- **-100%** Удаляются все не связанные записи в подчиненной таблице
- **33.333%** Невозможно изменить ключевое поле главной таблицы, если в подчиненной существуют связанные с ней записи

**62. Если установить каскадное обновление, то при изменении ключевого поля главной таблицы:**

- Удаляются все связанные записи в подчиненной
- Будут изменены значения полей связанных записей
- Оба варианта ответа неверны

**63. Поиск наиболее быстро происходит для поля имеющего индекс, так как фактически сначала ищется соответствующий ключ в индексе, а затем осуществляется переход к соответствующей записи. Самый медленный вид поиска – это поиск на совпадение с любым произвольным полем (без индекса). Данный поиск происходит медленно, так как осуществляется последовательно, начиная с первой записи.**

**64. К отличительным особенностям фильтрации данных относят:**

- **25%** Фильтры не позволяют объединять таблицы
- **25%** Фильтры не дают возможности включать в результирующую таблицу выбранные поля. При этом отображаются все поля
- **-100%** Результаты фильтрации сохраняются как объект в окне БД
- **25%** Фильтры не позволяют осуществлять нахождение суммы, поиск среднего значения, подсчет количества записей
- **25%** При фильтрации данных показываются или скрываются записи удовлетворяющие, не удовлетворяющие определенному условию

**65. Укажите способы фильтрации данных в Access:**

- **25%** Фильтр по выделенному фрагменту
- **-100%** Фильтр по значению одного поля
- **25%** Обычный фильтр по значению нескольких полей
- **25%** По значению фильтр «Для» - Filter For
- **25%** Расширенный фильтр

## 29. Итоговая аттестация. Перечень примерных заданий

Итоговая аттестация программы проводится аттестационной комиссией, в виде демонстрационного экзамена в форме защиты индивидуального или группового проекта.

Примерные темы проектов:

1. Программная реализация средствами C++ калькулятора расчета жилищно-коммунальных услуг
2. Программная реализация рекурсивных задач с обработкой случайных чисел средствами C++
3. Программная реализация генератора типовых задач по математике средствами C++
4. Программная реализация средствами C++ задач комбинаторики в экономических задачах
5. Программная реализация алгоритмов шифрования средствами C++
6. Программная реализация системы тестирования средствами C++
7. Программная реализация средствами C++ игровых алгоритмов с обработкой случайных чисел
8. Программная реализация задач взвешенного агрегирования ранжированных объектов средствами C++
9. Программная реализация средствами C++ методом Гаусса для решения систем уравнений в экономических задачах
10. Разработка приложения калькулятор для двумерных массивов с экономическими данными средствами C++
11. Программная реализация вычислительных задач с обработкой дат средствами C++
12. Программная реализация средствами C++ строительного калькулятора по укладке ламината
13. Программный комплекс для определения константы скорости химической реакции
14. Программная реализация средствами C++ алгоритма учета пациентов стоматологического кабинета
15. Разработка многофункционального приложения для информационной системы «Лаборатория химического анализа»
16. Программная реализация задач обработки данных типа дата и время в экономических задачах средствами C++
17. Программная реализация алгоритма записи к врачам-специалистам средствами C++
18. Программная реализация средствами c++ классической экономической модели «затраты - выпуск»
19. Программная реализация задачи о распределении инвестиций между предприятиями средствами C++
20. Программная реализация модели межотраслевого баланса Леонтьева средствами C++
21. Программная реализация средствами C++ калькулятора расчета страховки



22. Программная реализация средствами С++ алгоритмов обработки результатов на спортивных соревнованиях

При оценивании учитывается наличие следующих элементов:

1. Анализ предметной области, относящейся к профессиональным интересам обучающегося.

2. Постановка задачи.

3. Разработка модели данных.

4. Разработка алгоритма.

5. Разработка программы.

6. Отладка и тестирование программы.

При успешном освоении программы слушатель получает оценки: «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Критерии оценки:**

**«Отлично»** - слушатель глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

**«Хорошо»** - ответ слушателя соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

**«Удовлетворительно»** - слушатель обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

**«Неудовлетворительно»** - слушатель имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам,

освоившим часть Программы и (или) отчисленным из Университета, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому Университетом.

## **ХII. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение Программы**

Электронные образовательные ресурсы размещены в ЭОС ПЕГАС <https://pegas.bsu.edu.ru/course/view.php?id=19931>. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения, будет обеспечен индивидуальным доступом к электронной образовательной системе ПЕГАС (в сети Интернет или в локальной сети Университета).

Для реализации программы повышения квалификации имеется необходимый перечень материально-технического обеспечения: компьютерный класс с выходом в Интернет, оборудованные аудитории для проведения аудиторных занятий; мультимедийное оборудование (компьютер, интерактивная доска, мультимедиапроектор и пр.).

Список ПО на ПК:

Microsoft Windows 10 (Программа корпоративного лицензирования Microsoft Договор № АУ-458/2020 от 22.12.2020, Договор № АУ-344/2021 от 13.12.2021).

Microsoft Office Pro Plus 2016 (Программа корпоративного лицензирования Microsoft Договор № АУ-458/2020 от 22.12.2020, Договор № АУ-344/2021 от 13.12.2021).

Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 1 year Educational Renewal License Договор № АУ-335/2021-МСП от 23.11.2021.

Свободное ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Ramus, PostgreSQL.

## **ХIII. Список литературы**

1. Гниденко И.Г. Технологии и методы программирования : Электронный ресурс : Учебное пособие для прикладного бакалавриата / И.Г. Гниденко, Ф.Ф. Павлов, Д.Ю. Федоров. - Москва : Юрайт, 2018. - 235 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/tehnologii-i-metody-programmirovaniya-413762>

2. Громов Ю.Ю. Управление данными: Учебник: Электронный ресурс / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, А.В. Яковлев, В.Г. Однолько. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. – 192 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=444642](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=444642)

3. Долганова, О.И. Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для вузов / О.И. Долганова, Е.В. Виноградова, А.М. Лобанова; под редакцией О.И. Долгановой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 289 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/modelirovanie-biznes-processov-489496>

4. Искусство программирования: в 3 т.; пер. с англ. Кнут Д.Э. М. ; СПб. ; Киев: Вильямс, 2000.-823 с.

5. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие: Электронный ресурс / Т.С. Карпова. - Москва: ИНТУИТ, 2016. – 241 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=429003&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1)
6. Компьютеризация информационных технологий: учебное пособие / А.И. Каптерев. -М.:Литера, 2013.-304 с.
7. Кудрина, Е.В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для вузов / Е.В. Кудрина, М.В. Огнева. – Москва: Издательство Юрайт, 2022 – 322 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/osnovy-algoritmizacii-i-programmirovaniya-na-yazyke-c-494874>
8. Крупский, В.Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений: учебное пособие для вузов / В.Н. Крупский. – 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 177 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/teoriya-algoritmov-vvedenie-v-slozhnost-vychisleniy-492937>
9. Маркин, А.В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/491238>
10. Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 340 с. Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490104>
11. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / под.ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 450 с.
12. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для вузов / В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 295 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/modelirovanie-sistem-i-processov-praktikum-490226>
13. Огнева М.В. Программирование на языке C++ : практический курс : Электронный ресурс : Учебное пособие для бакалавриата и специалитета / М.В. Огнева, Е.В. Кудрина. - Москва : Юрайт, 2018. - 335 с. - (Бакалавр и специалист). - ISBN 978-5-534-05123-0. Режим доступа: <https://biblioclub.ru/book/7670D7EC-AC37-4675-8EAE-DD671BC6D0E4/programmirovaniye-na-yazyke-s-prakticheskiy-kurs>
14. Прикладное программирование на C/C++: с нуля до мультимедийных и сетевых приложений. Иванов В. Б. -М.: СОЛОН-ПРЕСС,2008. -240с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117785>
15. Программирование : Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.А. Давыдова, Е.В. Боровская. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 238 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308897.html>
16. Программирование в алгоритмах / С.М. Окулов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006 - 383 с.

17. Программирование на Языке Си: Учебное пособие для студ. вузов по спец. "Прикладная математика и информатика" / В.В. Подбельский, С.С. Фомин. - М.: Финансы и статистика, 2007 - 600 с

18. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника". Павловская Т.А. СПб.: Питер, 2005. - 461 с.

19. C/C++. Структурное программирование: Практикум: Учебное пособие для студ. вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника Павловская Т.А. СПб.: Питер, 2007. - 239 с.

20. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 7-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2015. – 343 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/modelirovanie-sistem-488217>

21. Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для бакалавров / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 295 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/modelirovanie-sistem-praktikum-509143>

22. Стельмашонок, Е.В. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов / Е.В. Стельмашонок, В.Л. Стельмашонок, Л.А. Еникеева, С.А. Соколовская; под.ред. Е.В. Стельмашонок. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 289 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/modelirovanie-processov-i-sistem-489931>

23. Термины современной информатики: программирование, вычислительная техника, Интернет: Англо-русский, русско-английский словарь Ваулина Е.Ю. М.: Эксмо, 2007. - 637 с.

24. Трофимов, В.В. Алгоритмизация и программирование: учебник для вузов / В.В. Трофимов, Т.А. Павловская; под редакцией В.В. Трофимова. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 137 с. Режим доступа: <https://urait.ru/book/algoritmizaciya-i-programmirovanie-491215>

25. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированного программирования на языке Си++ / А.Л. Фридман. - 3-е изд. - М. : Горячая линия - Телеком, 2017. - 234 с.