

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
Хагуров Т.А.  
подпись



«26» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.26«Методы программирования»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины «Методы программирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Программу составил(и):

Уварова А.В., старший преподаватель

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

подпись

Рабочая программа дисциплины «Методы программирования» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №16 от «16» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (разработчик)

В. В. Подколзин

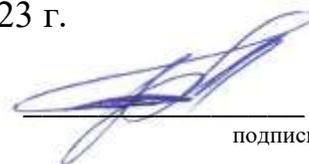


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол №8 от «18» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

А. В. Коваленко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №5 от «19» мая 2023 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., зав. кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин СКФ ФГБОУВО «Российский государственный университет правосудия», канд. физ.-мат. наук, доцент

Рубцов Сергей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического моделирования ФГБОУ «КубГУ»

# **1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)**

## **1.1 Цель освоения дисциплины**

Изучение методов программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию различных структур данных и алгоритмических конструкций.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств производства программного обеспечения.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основные задачи дисциплины на основе системного подхода:

- знакомство с основными понятиями и конструкциями современных языков программирования;
- изучение линейных, в том числе динамических, информационных структур данных;
- обучение разработке алгоритмов с использованием линейных информационных структур данных;
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения языка программирования C++;
- знакомство с основными иерархическими структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;
- изучение рекурсивных методов и алгоритмов;
- изучение объектно-ориентированных особенностей современных языков программирования.

Цели и задачи данного курса вытекают из необходимости практического применения ЭВМ и закрепления полученных умений и навыков работы со средствами вычислительной техники, применения различных языков и методов программирования для исследования математических и информационных моделей.

## **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы программирования» относится к «Обязательная часть» Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

## **1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**УК-1      Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

- Знать**
- ИУК-1.1  
(Зн.1) Методы критического анализа и оценки современных научных достижений
  - ИУК-1.2  
(Зн.2) Основные принципы критического анализа
  - ИУК-1.3  
(06.015 В/16.5 Зн.7) Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации
  - ИУК-1.4  
(06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и подходы для решения поставленных задач
  - ИУК-1.5

<b>Уметь</b>	(40.011 А/02.5 Зн.1) Возможности ИС, методы анализа и синтеза предметной области автоматизации при решении поставленных задач ИУК-1.6	
	(У1) Получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов ИУК-1.7	
	(У2) Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области ИУК-1.8	
	(У3) Осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий ИУК-1.9	
	(06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание ИУК-1.10	
	(06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации ИУК-1.11	
	(06.016 А/30.6 У2) Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ ИУК-1.12	
	<b>Владеть</b>	(В.1) Исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности ИУК-1.13
		(В.2) Выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения ИУК-1.14
		(В.3) Демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций ИУК-1.15
(06.001 D/03.06 Тд.2) Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных ИУК-1.16		
(06.015 В/16.5 Тд.1) Анализ соответствия оборудования требованиям ИС ИУК-1.17		
(40.011 А/02.5 Тд.1) Применять системный подход при проведении экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ИУК-1.18		
(40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, критический анализ результатов и формулировка выводов ИУК-1.19		
(40.011 А/02.5 Тд.4) Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по итогам проведенных экспериментов, на основе результатов поиска, критического анализа и синтеза ИУК-1.20		
(40.011 А/02.5 Др.2) Применять системный подход при решении задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач		
<b>ОПК-2</b>		<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b>
<b>Знать</b>	(40.011 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИОПК-2.3	

<b>Уметь</b>	<p>(40.011 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности; ИОПК-2.4</p> <p>(06.001 Д/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИОПК-2.5</p> <p>(06.001 Д/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, использовать современные информационные технологии и адаптировать программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности; ИОПК-2.6</p>
<b>Владеть</b>	<p>(40.011 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИОПК-2.7</p> <p>(06.001 Д/03.06 Тд.1) Разработка с использованием современных информационных технологий и программных средств и адаптацией существующих, изменение и согласование программного обеспечения, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности ИОПК-2.8</p> <p>(06.001 Д/03.06 Тд.3) Проектирование баз данных для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности ИОПК-2.9</p> <p>(40.011 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и адаптацией существующих современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в соответствии с установленными полномочиями ИОПК-2.10</p> <p>(40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов с использованием и адаптацией современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности; ИОПК-2.11</p> <p>(40.011 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности</p>
<b>ОПК-7</b>	<b>Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;</b>
<b>Знать</b>	<p>ИОПК-7.1</p> <p>(06.001 Д/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов</p>
<b>Уметь</b>	<p>ИОПК-7.2</p> <p>(06.001 Д/03.06 У.1) Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ИОПК-7.3</p> <p>(06.001 Д/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов</p>

- Владеть** (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
ИОПК-7.5  
(06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИОПК-7.6  
(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка алгоритмов и архитектуры программного обеспечения, пригодного для практического применения

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)					
		2					
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>128,5</b>	<b>128,5</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>118</b>	<b>118</b>					
Занятия лекционного типа	50	50					
Лабораторные занятия	68	68					
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)							
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>10,5</b>	<b>10,5</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	10	10					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5					
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>51,8</b>	<b>51,8</b>					
Проработка учебного (теоретического) материала	10	10					
Выполнение индивидуальных заданий	20	20					
Подготовка к текущему контролю	21,8	21,8					
<b>Контроль:</b>	<b>35,7</b>	<b>35,7</b>					
Подготовка к экзамену	35,7	35,7					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>				
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>128,5</b>	<b>128,5</b>				
	<b>зач. ед</b>	<b>6</b>	<b>6</b>				

### 2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Строки	18	4		6	8

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
2.	Основные линейные динамические структуры данных	53,8	16		22	15,8
3.	Классы файлов	24	8		8	8
4.	Контейнеры	36	10		16	10
5.	Графы	38	12		16	10
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>169,8</b>	<b>50</b>		<b>68</b>	<b>51,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		10				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		35,7				
<b>Общая трудоемкость по дисциплине</b>		<b>216</b>				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Строки	Класс string, основные методы работы со строками	К
2.	Основные линейные динамические структуры данных	Стек, очередь, дек, кольцевая очередь, однонаправленные списки, двунаправленные списки, деревья двоичного поиска	К
3.	Классы файлов	Понятие файла, метки файлов, физические и логические файлы, классы fstream, ifstream, ofstream, основные методы для работы с файлами	К
4.	Контейнеры	Контейнеры библиотеки STL: общее понятие, итераторы, vector, stack, queue, deque, set, map	К
5.	Графы	Общие понятия теории графов, определение структуры для хранения графов, обход в ширину, обход в глубину, алгоритм Дейкстры, алгоритм Флойда	К

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – курсовой работы, РГЗ – расчетно-графического задания, Р – написание реферата, Э – эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрено

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Строки	Создание программ, обрабатывающих строки класса string	РЗ

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
2.	Основные линейные динамические структуры данных	Создание программ, позволяющих обрабатывать однонаправленные списки, двунаправленные списки, кольцевые списки, производить рекурсивную обработку списков, обработку деревьев двоичного поиска	РЗ
3.	Классы файлов	Создание программ для работы с файлами классов ifstream и ofstream	РЗ
4.	Контейнеры	Создание программ, позволяющих обрабатывать контейнеры типа vector, queue, deque, set, map, stack	РЗ
5.	Графы	Создание программ, реализующих основные алгоритмы обработки графов	РЗ

Примечание: ЛР – отчет/защита лабораторной работы, КП - выполнение курсового проекта, КР - курсовой работы, РГЗ - расчетно-графического задания, Р - написание реферата, Э - эссе, К - коллоквиум, Т – тестирование, РЗ – решение задач.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019
2	Решение задач	Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой информационных технологий, протокол №1 от 30.08.2019

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС в программа дисциплины предусматривает использование в учебном процессе следующих образовательные технологии: чтение лекций с использованием мультимедийных технологий; метод малых групп, разбор практических задач и кейсов.

При обучении используются следующие образовательные технологии:

– Технология коммуникативного обучения – направлена на формирование коммуникативной компетентности студентов, которая является базовой, необходимой для адаптации к современным условиям межкультурной коммуникации.

– Технология разноуровневого (дифференцированного) обучения – предполагает осуществление познавательной деятельности студентов с учётом их индивидуальных способностей, возможностей и интересов, поощряя их реализовывать свой творческий потенциал. Создание и использование диагностических тестов является неотъемлемой частью данной технологии.

– Технология модульного обучения – предусматривает деление содержания дисциплины на достаточно автономные разделы (модули), интегрированные в общий курс.

– Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – расширяют рамки образовательного процесса, повышая его практическую направленность, способствуют интенсификации самостоятельной работы учащихся и повышению познавательной активности. В рамках ИКТ выделяются 2 вида технологий:

– Технология использования компьютерных программ – позволяет эффективно дополнить процесс обучения языку на всех уровнях.

– Интернет-технологии – предоставляют широкие возможности для поиска информации, разработки научных проектов, ведения научных исследований.

– Технология индивидуализации обучения – помогает реализовывать личностно-ориентированный подход, учитывая индивидуальные особенности и потребности учащихся.

– Проектная технология – ориентирована на моделирование социального взаимодействия учащихся с целью решения задачи, которая определяется в рамках профессиональной подготовки, выделяя ту или иную предметную область.

– Технология обучения в сотрудничестве – реализует идею взаимного обучения, осуществляя как индивидуальную, так и коллективную ответственность за решение учебных задач.

– Игровая технология – позволяет развивать навыки рассмотрения ряда возможных способов решения проблем, активизируя мышление студентов и раскрывая личностный потенциал каждого учащегося.

– Технология развития критического мышления – способствует формированию разносторонней личности, способной критически относиться к информации, умению отбирать информацию для решения поставленной задачи.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулируют личностную, интеллектуальную активность, развивают познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий специалист.

Основные виды интерактивных образовательных технологий включают в себя:

– работа в малых группах (команде) - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности;

– проектная технология - индивидуальная или коллективная деятельность по отбору, распределению и систематизации материала по определенной теме, в результате которой составляется проект;

– анализ конкретных ситуаций - анализ реальных проблемных ситуаций, имевших место в соответствующей области профессиональной деятельности, и поиск вариантов лучших решений;

– развитие критического мышления – образовательная деятельность, направленная на развитие у студентов разумного, рефлексивного мышления, способного выдвинуть новые идеи и увидеть новые возможности.

Подход разбора конкретных задач и ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами во время лекций, лабораторных занятий и анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что при исследовании и решении каждой конкретной задачи имеется, как правило, несколько методов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	количество интерактивных часов
2	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	6
<b>Итого</b>			<b>6</b>

*Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента*

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и практических занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **4. Оценочные и методические материалы**

### **4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «название дисциплины».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме заданий по темам, вопросов к коллоквиуму и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету и экзамену.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Строки	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИУК-1.4 ИУК-1.5 ИУК-1.6 ИУК-1.7 ИУК-1.8 ИОПК-2.1 ИОПК-2.2 ИОПК-2.3	Типовые контрольные задания 1 Задания для самостоятельной работы 1-9	Вопрос на экзамене 1
2	Основные линейные динамические структуры данных	ИУК-1.9 ИУК-1.10 ИУК-1.11 ИУК-1.12 ИУК-1.13 ИУК-1.14 ИУК-1.15 ИОПК-2.4 ИОПК-2.5 ИОПК-2.6	Типовые контрольные задания 2-4 Задания для самостоятельной работы 10-104	Вопрос на экзамене 2-12
3	Классы файлов	ИУК-1.16 ИУК-1.17 ИУК-1.18	Типовые контрольные задания 5	Вопрос на экзамене 13-19

		ИУК-1.19 ИУК-1.20 ИОПК-2.7 ИОПК-2.8	Задания для самостоятельной работы 105-122	
4	Контейнеры	ИОПК-2.9 ИОПК-2.10 ИОПК-7.1 ИОПК-7.2	Типовые контрольные задания 6-8 Задания для самостоятельной работы 123-150	Вопрос на экзамене 20-26
5	Графы	ИОПК-2.11 ИОПК-7.3 ИОПК-7.4 ИОПК-7.5	Типовые контрольные задания 9-10 Задания для самостоятельной работы 151-154	Вопрос на экзамене 27-31

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Соответствие **пороговому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **удовлетворительно /зачтено**):

<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать</b>	<p>ИУК-1.1 (Зн.1) Методы критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p>ИУК-1.2 (Зн.2) Основные принципы критического анализа</p> <p>ИУК-1.3 (06.015 В/16.5 Зн.7) Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации</p> <p>ИУК-1.4 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и подходы для решения поставленных задач</p> <p>ИУК-1.5 (40.011 А/02.5 Зн.1) Возможности ИС, методы анализа и синтеза предметной области автоматизации при решении поставленных задач</p>
<b>Уметь</b>	<p>ИУК-1.6 (У1) Получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов</p> <p>ИУК-1.7 (У2) Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области</p> <p>ИУК-1.8 (У3) Осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий</p> <p>ИУК-1.9 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание</p> <p>ИУК-1.10 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации</p> <p>ИУК-1.11 (06.016 А/30.6 У2) Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ</p>
<b>Владеть</b>	ИУК-1.12

(В.1) Исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности  
ИУК-1.13

(В.2) Выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения  
ИУК-1.14

(В.3) Демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций  
ИУК-1.15

(06.001 D/03.06 Тд.2) Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных  
ИУК-1.16

(06.015 В/16.5 Тд.1) Анализ соответствия оборудования требованиям ИС  
ИУК-1.17

(40.011 А/02.5 Тд.1) Применять системный подход при проведении экспериментов в соответствии с установленными полномочиями  
ИУК-1.18

(40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, критический анализ результатов и формулировка выводов  
ИУК-1.19

(40.011 А/02.5 Тд.4) Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по итогам проведенных экспериментов, на основе результатов поиска, критического анализа и синтеза  
ИУК-1.20

(40.011 А/02.5 Др.2) Применять системный подход при решении задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

**ОПК-2** **Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;**

**Знать** (40.011 А/02.5 Зн.2) Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  
ИОПК-2.3

(40.011 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

**Уметь** ИОПК-2.4

(06.001 D/03.06 У.1) Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  
ИОПК-2.5

(06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, использовать современные информационные технологии и адаптировать программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;  
ИОПК-2.6

(40.011 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач

**Владеть** ИОПК-2.7

(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка с использованием современных информационных технологий и программных средств и адаптацией существующих, изменение и согласование программного обеспечения, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности  
ИОПК-2.8

(06.001 D/03.06 Тд.3) Проектирование баз данных для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности  
ИОПК-2.9

(40.011 A/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и адаптацией существующих современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в соответствии с установленными полномочиями  
ИОПК-2.10

(40.011 A/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов с использованием и адаптацией современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности;  
ИОПК-2.11

(40.011 A/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;**

**Знать** ИОПК-7.1

(06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов

**Уметь** ИОПК-7.2

(06.001 D/03.06 У.1) Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов  
ИОПК-7.3

(06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов

**Владеть**

(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения  
ИОПК-7.5

(06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения  
ИОПК-7.6

(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка алгоритмов и архитектуры программного обеспечения, пригодного для практического применения

Соответствие **базовому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **хорошо /зачтено**):

**УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать** ИУК-1.1

(Зн.1) Методы критического анализа и оценки современных научных достижений  
ИУК-1.2

(Зн.2) Основные современные принципы критического анализа  
ИУК-1.3

	(06.015 В/16.5 Зн.7) Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации ИУК-1.4	
	(06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и подходы для решения поставленных задач ИУК-1.5	
<b>Уметь</b>	(40.011 А/02.5 Зн.1) Современные возможности ИС, методы анализа и синтеза предметной области автоматизации при решении поставленных задач ИУК-1.6	
	(У1) Получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов на высоком уровне ИУК-1.7	
	(У2) Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области ИУК-1.8	
	(У3) Уверенно осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий ИУК-1.9	
	(06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание ИУК-1.10	
	(06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации ИУК-1.11	
	(06.016 А/30.6 У2) Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ на высоком уровне ИУК-1.12	
	<b>Владеть</b>	(В.1) Исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности ИУК-1.13
		(В.2) Выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения на высоком уровне ИУК-1.14
		(В.3) Демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций ИУК-1.15
(06.001 D/03.06 Тд.2) Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на высоком уровне ИУК-1.16		
(06.015 В/16.5 Тд.1) Анализ соответствия оборудования требованиям ИС ИУК-1.17		
(40.011 А/02.5 Тд.1) Аргументированно применять системный подход при проведении экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ИУК-1.18		
(40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, критический анализ результатов и формулировка выводов ИУК-1.19		
(40.011 А/02.5 Тд.4) Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по итогам проведенных экспериментов, на основе результатов поиска, критического анализа и синтеза ИУК-1.20		
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного</b>	

**производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;**

- Знать** (40.011 А/02.5 Зн.2) Современный отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  
ИОПК-2.3  
(40.011 А/02.5 Зн.4) Методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
- Уметь** ИОПК-2.4  
(06.001 D/03.06 У.1) Уверенно использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач  
ИОПК-2.5  
(06.001 D/03.06 У.2) Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, использовать современные информационные технологии и адаптировать программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;  
ИОПК-2.6  
(40.011 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач на высоком уровне
- Владеть** ИОПК-2.7  
(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка с использованием современных информационных технологий и программных средств и адаптацией существующих, изменение и согласование программного обеспечения, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности  
ИОПК-2.8  
(06.001 D/03.06 Тд.3) Проектирование баз данных для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности на высоком уровне  
ИОПК-2.9  
(40.011 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и адаптацией существующих современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в соответствии с установленными полномочиями  
ИОПК-2.10  
(40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов с использованием и адаптацией современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности на высоком уровне  
ИОПК-2.11  
(40.011 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-7** **Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;**
- Знать** ИОПК-7.1

<b>Уметь</b>	(06.001 D/03.06 Зн.1) Методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов ИОПК-7.2
	(06.001 D/03.06 У.1) Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов на высоком уровне ИОПК-7.3
<b>Владеть</b>	(06.001 D/03.06 У.2) Аргументированно применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
	(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения ИОПК-7.5
	(06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения ИОПК-7.6
	(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка алгоритмов и архитектуры программного обеспечения, пригодного для практического применения на высоком уровне

Соответствие **продвинутому уровню** освоения компетенций планируемым результатам обучения и критериям их оценивания (оценка: **отлично /зачтено**):

<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать</b>	ИУК-1.1 (Зн.1) Современные методы критического анализа и оценки современных научных достижений ИУК-1.2 (Зн.2) Основные современные принципы критического анализа ИУК-1.3 (06.015 В/16.5 Зн.7) Современные источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации ИУК-1.4 (06.015 В/16.5 Зн.8) Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности, методы и подходы для решения поставленных задач ИУК-1.5 (40.011 А/02.5 Зн.1) Современные возможности ИС, методы анализа и синтеза предметной области автоматизации при решении поставленных задач
<b>Уметь</b>	ИУК-1.6 (У1) Получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов на высоком уровне ИУК-1.7 (У2) Собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области на высоком уровне ИУК-1.8 (У3) Уверенно осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий ИУК-1.9 (06.016 А/06.6 У.1) Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание ИУК-1.10 (06.016 А/30.6 У.1) Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации на высоком уровне ИУК-1.11

<b>Владеть</b>	(06.016 A/30.6 У2) Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ на высоком уровне ИУК-1.12
	(В.1) Исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности на высоком уровне ИУК-1.13
	(В.2) Выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения на высоком уровне ИУК-1.14
	(В.3) Демонстрированием оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций ИУК-1.15
	(06.001 D/03.06 Тд.2) Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на высоком уровне ИУК-1.16
	(06.015 В/16.5 Тд.1) Анализ соответствия оборудования требованиям ИС на высоком уровне ИУК-1.17
	(40.011 A/02.5 Тд.1) Аргументированно применять системный подход при проведении экспериментов в соответствии с установленными полномочиями ИУК-1.18
	(40.011 A/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний, критический анализ результатов и формулировка выводов ИУК-1.19
	(40.011 A/02.5 Тд.4) Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по итогам проведенных экспериментов, на основе результатов поиска, критического анализа и синтеза ИУК-1.20
	(40.011 A/02.5 Др.2) Аргументированно применять системный подход при решении задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;</b>
<b>Знать</b>	(40.011 A/02.5 Зн.2) Современный отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы адаптации существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИОПК-2.3 (40.011 A/02.5 Зн.4) Современные методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, методы использования и адаптации современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
<b>Уметь</b>	ИОПК-2.4 (06.001 D/03.06 У.1) Уверенно использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ИОПК-2.5 (06.001 D/03.06 У.2) Аргументированно применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов, использовать современные информационные технологии и адаптировать программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности;

	ИОПК-2.6 (40.011 А/02.5 У.3) Применять методы проведения экспериментов, использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач на высоком уровне
<b>Владеть</b>	ИОПК-2.7 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка с использованием современных информационных технологий и программных средств и адаптацией существующих, изменение и согласование программного обеспечения, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности на высоком уровне
	ИОПК-2.8 (06.001 D/03.06 Тд.3) Проектирование баз данных для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности на высоком уровне
	ИОПК-2.9 (40.011 А/02.5 Тд.1) Проведение экспериментов с использованием и адаптацией существующих современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, в соответствии с установленными полномочиями
	ИОПК-2.10 (40.011 А/02.5 Тд.2) Проведение наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов с использованием и адаптацией современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности на высоком уровне
	ИОПК-2.11 (40.011 А/02.5 Др.2) Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач, использование и адаптирование существующих математических методов и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности на высоком уровне
<b>ОПК-7</b>	<b>Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;</b>
<b>Знать</b>	ИОПК-7.1 (06.001 D/03.06 Зн.1) Современные методы и средства проектирования программного обеспечения при реализации математически сложных алгоритмов
<b>Уметь</b>	ИОПК-7.2 (06.001 D/03.06 У.1) Ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов на высоком уровне
	ИОПК-7.3 (06.001 D/03.06 У.2) Аргументированно применять методы и средства проектирования системного и прикладного программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
<b>Владеть</b>	(06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка математически сложных алгоритмов, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с системным аналитиком и архитектором программного обеспечения на высоком уровне
	ИОПК-7.5 (06.001 D/03.06 Тд.2) Проектирование структур данных при разработке системного и прикладного программного обеспечения на высоком уровне
	ИОПК-7.6 (06.001 D/03.06 Тд.1) Разработка алгоритмов и архитектуры программного обеспечения, пригодного для практического применения на высоком уровне

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые контрольные задачи**

1. Дан массив строк. Если в строке менее 3-х цифр, то вставить перед каждой цифрой \*, иначе – удалить все цифры из строки.
2. Дан однонаправленный список. Вставить перед каждым четным элементом новый, равный количеству отрицательных элементов списка.
3. Дан двунаправленный список. Найти количество повторяющихся элементов.
4. Дано дерево двоичного поиска. Если в дереве четное количество листьев, то заменить квадратами все не листья, иначе – вычислить произведение кратных 3 не листьев.
5. Дан файл целых чисел. Получить новый файл, в который входят четные элементы исходного файла, после которых идут нечетные.
6. Дана последовательность целых чисел, 0 – признак конца. Сформировать вектор из элементов последовательности и если он симметричен, то продублировать все элементы с кратным 5 произведением цифр.
7. Дана последовательность целых чисел, 0 – признак конца. Сформировать дек из элементов последовательности и после каждого четного элемента вставить новый, равный сумме его цифр.
8. Дана последовательность целых чисел, 0 – признак конца. Сформировать множество из элементов последовательности. Если заданный элемент не входит в множество – то удалить из него все не простые элементы.
9. Реализовать алгоритм Флойда.
10. Реализовать обход графа в глубину.

**Типовые задания для самостоятельной работы**

Дан массив строк. Найти количество строк, первая половина которых содержит букву А.

2. Дан массив строк. Найти номера симметричных строк.
3. Дан массив строк. Найти количество строк, в которых не встречается буква О во второй половине.
4. Дан массив строк. Если длина строки четна, то удалить 2 средних символа, иначе – удалить 3 средних символа.
5. Дан массив строк. Если строка симметрична, то вставить в начало строки !!!, иначе – удалить 2 символа с конца.
6. Дан массив строк. Если в строке есть хотя бы 1 цифра, то заменить все цифры на \*, иначе – заменить все буквы на пробелы.
7. Дан массив строк. Если длина строки нечетна, то удалить средний символ, иначе – вставить в начало и конец !!!

8. Дан массив строк. Если в строке не больше трех букв, то удалить каждую букву.
9. Дан массив строк. Если строка симметрична, то заменить все цифры на пробел, иначе – удалить все точки.
10. Найти произведение первой и последней цифры четырехзначного числа (указатели).
11. Найти сумму двух средних цифр четырехзначного числа (указатели).
12. Даны координаты треугольника. Вычислить периметр и площадь треугольника (указатели).
13. Даны коэффициенты квадратного уравнения. Вычислить корни уравнения (указатели).
14. Найти сумму цифр трехзначного числа (указатели).
15. Найти среднее арифметическое трех целочисленных значений (указатели).
16. Дано два трехзначных числа. Найти сумму их первых цифр и произведение средних цифр (указатели).
17. Дано натуральное пятизначное число. Найти остаток от деления суммы его цифр на 3 (указатели).
18. Даны 2 натуральных целых числа. Найти среднее арифметическое их последних цифр (указатели).
19. Найти наименьшее из трех целых чисел (указатели).
20. Дано 2 трехзначных натуральных числа. Определить что больше: сумма цифр первого числа или квадрат средней цифры второго (указатели).
21. Даны три целочисленных значения. Вычислить  $\max(a, b*c) + \min(c, a-b)$  (указатели).
22. Дано целое четырехзначное число. Найти произведение его цифр кратных 3 (указатели).
23. Дано натуральное число. Найти количество его четных цифр (указатели).
24. Дано натуральное  $x$ . Если  $x < 100$ , то заменить его квадратом. Если  $x$  от 100 до 200, то получить остаток от деления его на 10. Если  $x$  от 201 до 500, то увеличить его в 3 раза. Если  $x$  больше 500, то уменьшить его на заданное значение (указатели).
25. Дан динамический массив целых чисел. Если он симметричен, то заменить все нечетные элементы их квадратами, иначе – заменить все отрицательные элементы их модулями.
26. Дан динамический массив целых чисел. Если он упорядочен по возрастанию, то вычислить произведение элементов на нечетных позициях, иначе – сумму кратных 3 элементов.
27. Дан динамический массив целых чисел. Заменить все элементы на четных позициях на значение  $\max - \min$ .
28. Дан динамический массив целых чисел. Найти сумму элементов, у которых старшая цифра кратна 3.
29. Дан динамический массив целых чисел. Заменить все элементы с нечетной суммой цифр на заданное значение.
30. Дан динамический массив целых чисел. Если он упорядочен по убыванию, то заменить все нечетные элементы квадратом заданного числа, иначе – вычислить сумму не кратных 5 элементов.
31. Дан динамический массив целых чисел. Вычислить среднее арифметическое элементов, с нечетным количеством цифр.
32. Дан динамический массив целых чисел. Вычислить количество элементов с непростой суммой цифр.

33. Дан динамический целочисленный двумерный массив. Заменить все простые элементы выше главной диагонали их квадратом.
34. Дан динамический целочисленный двумерный массив. Вывести значения всех элементов с кратной 3 суммой цифр, расположенные ниже главной диагонали.
35. Дан динамический двумерный массив целых чисел. Для каждой строки проверить ее симметричность.
36. Дан динамический двумерный массив целых чисел. Найти максимальный элемент в каждой строке.
37. Дан динамический двумерный массив целых чисел. Вычислить произведение не простых элементов выше побочной диагонали.
38. Дан динамический двумерный целочисленный массив. Заменить все элементы с простой суммой индексов на заданное значение.
39. Дан динамический двумерный массив целых чисел. Для каждой строки найти произведение кратных 3 элементов.
40. Дан динамический двумерный массив целых чисел. Для каждой строки проверить ее на упорядоченность.
41. Дан двумерный динамический массив. Для каждой строки матрицы заменить все нечетные элементы на значение максимального элемента в этой строке.
42. Дано два двумерных динамических массива. Для каждой строки матрицы выполнить следующие действия: если сумма элементов  $i$ -ой строки первой матрицы больше начального элемента этой же строки второй матрицы, то увеличить все элементы строки первой матрицы на заданное значение, иначе – обнулить все элементы в  $i$ -ой строке второй матрицы.
43. Дано два двумерных динамических массива. Для каждой строки матрицы выполнить следующие действия: в той строке, где произведение четных элементов больше, заменить все кратные 3 элементы на заданное значение.
44. Дано два двумерных динамических массива. Для каждой строки матрицы выполнить следующие действия: если сумма элементов  $i$ -ой строки первой матрицы больше суммы элементов  $i$ -ой строки второй матрицы, то обнулить все нечетные элементы в  $i$ -ой строке первой матрицы, иначе – обнулить все нечетные элементы в  $i$ -ой строке второй матрицы.
45. Найти сумму четных элементов однонаправленного списка.
46. Найти максимальный элемент однонаправленного списка.
47. Найти произведение элементов однонаправленного списка, у которых сумма цифр четна.
48. Заменить все отрицательные элементы однонаправленного списка их модулем, а положительные – их квадратом.
49. Уменьшить все элементы однонаправленного списка на значение максимального элемента списка.
50. Найти количество четных элементов, которые больше среднего арифметического всех элементов однонаправленного списка.
51. Заменить все кратные 3 элементы списка на значение  $\max\text{-}\min$  в однонаправленном списке.
52. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Сформировать третий список, в который входят только не простые элементы из исходных списков.
53. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Проверить их на равенство.
54. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Сформировать третий список, состоящий из элементов, которые присутствуют в обоих списках.

55. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. В первый список добавить в конец все элементы второго списка.
56. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Вставить в конец второго списка те элементы первого списка, которые больше максимального элемента второго списка.
57. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Заменить все элементы с нечетным количеством цифр из первого списка на значение  $\max\text{-}\min$  второго списка.
58. Дан однонаправленный список целых чисел. Удалить из него все кратные 3 элементы.
59. Дан однонаправленный список целых чисел. Вставить после каждого четного элемента новый элемент, равный сумме его цифр.
60. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. После каждого нечетного элемента первого списка вставить новый элемент, равный максимальному элементу второго списка.
61. Дан однонаправленный список целых чисел. Отсортировать его по возрастанию элементов.
62. Дано 2 однонаправленных списка целых чисел. Удалить из первого списка все элементы, большие среднего арифметического элементов второго списка.
63. Дан однонаправленный список целых чисел. Продублировать в нем все простые элементы.
64. Дан однонаправленный список целых чисел. Удалить из него все несовершенные элементы, а совершенные элементы продублировать.
65. Рекурсивно заменить все элементы однонаправленного списка, равные  $x$ , на  $x1$ .
66. Рекурсивно заменить все четные элементы однонаправленного списка их квадратом, а нечетные – модулем.
67. Рекурсивно найти сумму четных элементов однонаправленного списка.
68. Рекурсивно найти количество элементов однонаправленного списка, равных заданному значению.
69. Рекурсивно найти максимальный элемент однонаправленного списка.
70. Рекурсивно найти минимальный четный элемент однонаправленного списка
71. Рекурсивно найти произведение кратных 3 элементов однонаправленного списка
72. Рекурсивно найти сумму простых элементов однонаправленного списка
73. Рекурсивно заменить все совершенные элементы однонаправленного списка заданным значением.
74. Дан двунаправленный список целых чисел. Найти среднее арифметическое его простых элементов.
75. Дан двунаправленный список целых чисел. Заменить все элементы, которые не превосходят среднего арифметического на значение  $\max\text{-}\min$ .
76. Дан двунаправленный список целых чисел. Найти количество элементов, у которых равные соседи.
77. Дан двунаправленный список целых чисел. Найти произведение четных элементов, до которых расположены нечетные.
78. Дан двунаправленный список целых чисел. Найти сумму простых элементов, после которых идут не простые.
79. Дан двунаправленный список целых чисел. Определить, есть ли в нем хотя бы 2 одинаковых элемента.
80. Дан двунаправленный кольцевой список. Найти количество элементов, у которых равные соседи

81. Дан двунаправленный кольцевой список. Найти сумму четных элементов, до и после которых расположены нечетные элементы
82. Дан кольцевой двунаправленный список. Заменить все простые элементы, до и после которых расположены не простые на сумму их соседей
83. Дан двунаправленный кольцевой список. Удалить из него все четные элементы.
84. Дан двунаправленный кольцевой список. Продублировать в нем каждый не простой элемент.
85. Дан двунаправленный кольцевой список целых чисел. Вставить перед каждым не совершенным элементов новый элемент, равный количеству его цифр.
86. Дан двунаправленный кольцевой список. Удалить из него все положительные элементы с нечетной суммой цифр.
87. Дан двунаправленный кольцевой список. Вставить между каждой парой равных элементов новый элемент, равный их сумме.
88. Дано двоичное дерево. Найти сумму его четных узлов.
89. Дано дерево двоичного поиска. Найти произведение кратных 3 элементов
90. Дано дерево двоичного поиска. Найти кол-во не кратных 5 элементов
91. Дано дерево двоичного поиска. Найти его минимальный элемент
92. Дано дерево двоичного поиска. Найти кол-во листьев
93. Дано дерево двоичного поиска. Найти сумму его не листьев
94. Дано дерево двоичного поиска. Заменить все четные элементы их квадратами
95. Дано дерево двоичного поиска. Найти среднее арифметическое нечетных элементов
96. Дано дерево двоичного поиска. Найти кол-во не простых листьев
97. Дано двоичное дерево. Если количество листьев не превосходит количество не листьев, то увеличить все четные узлы в 2 раза.
98. Дано двоичное дерево. Если сумма кратных 3 элементов дерева больше суммы четных элементов дерева, то уменьшить все кратные 3 элементы в 3 раза.
99. Дано двоичное дерево. Если среднее арифметическое всех листьев дерева не превосходит заданного значения, то найти сумму не листьев.
100. Дано двоичное дерево. Заменить все кратные 3 элементы на значение разности кол-ва листьев и не листьев.
101. Дано двоичное дерево. Увеличить все не листья на значение  $\max - \min$  в дереве
102. Дано двоичное дерево. Если сумма листьев дерева превосходит удвоенный максимальный элемент, то вычислить произведение четных листьев, иначе - сумму нечетных листьев.
103. Дано двоичное дерево. Если общее кол-во элементов дерева не больше минимального значения, то увеличить все нечетные элементы в 2 раза, а все четные - уменьшить в 2 раза.
104. Дано двоичное дерево. Заменить все элементы, которые больше среднего арифметического на заданное значение
105. Дан файл целых чисел. Вывести содержимое файла на экран и найти его максимальный элемент.
106. Дан файл целых чисел. Найти сумму четных элементов файла.
107. Дан файл целых чисел. Найти произведение положительных элементов файла.
108. Дан файл целых чисел. Найти количество элементов, в записи которых встречается цифра 3.
109. Дан файл целых чисел. Найти количество элементов с четной суммой цифр.

110. Дан файл целых чисел. Найти произведение кратных 3 и не кратных 5 элементов.
111. Дан файл целых чисел. Найти количество элементов, больших среднего арифметического.
112. Дан файл целых чисел. Записать в новый файл все четные элементы исходного.
113. Дан файл целых чисел. Записать в новый файл элементы исходного, оканчивающиеся на 3.
114. Дан файл целых чисел. Записать в новый файл все совершенные элементы исходного.
115. Дан файл целых чисел. Создать новый файл, каждый элемент которого равен сумме цифр элемента исходного файла.
116. Дан файл целых чисел. Записать в новый файл все элементы, большие среднего арифметического элементов исходного файла.
- 117.
118. Дано 2 файла целых чисел. Записать в новый файл все элементы первого, большие среднего арифметического элементов второго файла. И все элементы второго, меньшие минимального элемента первого файла.
119. Дан файл целых чисел. Получить новый файл, в котором идут сначала отрицательные элементы исходного файла, потом – положительные.
120. Дан файл целых чисел. Получить два новых файла – один с четными числами, один – с нечетными.
121. Дан файл целых чисел. Переписать в новый файл все не совершенные элементы исходного файла, расположенные на простых позициях.
122. Дан файл целых чисел. Вывести на экран разности между соседними элементами файла (первый-второй, третий-четвертый)
123. Дан вектор целых чисел. Увеличить все четные элементы вектора в 2 раза
124. Дан вектор целых чисел. Увеличить все элементы вектора на исходное значение первого элемента (используя итераторы)
125. Дан целочисленный вектор. Увеличить все элементы вектора на значение минимального элемента
126. Дан целочисленный вектор. Увеличить все четные числа на исходное значение первого четного числа в векторе
127. Дан целочисленный вектор. Увеличить каждый элемент вектора в 5 раз, затем найти максимальное значение в векторе и добавить его в конец
128. Дан вектор целых чисел. Уменьшить все элементы вектора на значение суммы четных элементов.
129. Дан вектор целых чисел. Добавить в конец вектора 2 новых значения: сумму кратных 3 элементов вектора и количество нечетных элементов в исходном векторе
130. Дан вектор целых чисел. Заменить все кратные 3 элементы на значение суммы кратных 5 элементов
131. Дан вектор целых чисел. Удалить из него все четные элементы
132. Дан вектор целых чисел. Удалить из него все элементы с простой суммой цифр
133. Дан вектор целых чисел. Вставить после каждого четного элемента новый элемент с заданным значением.
134. Дан вектор целых чисел. Вставить перед каждым простым элементом новый, равный сумме его цифр

135. Дан вектор целых чисел. Продублировать в нем все элементы, которые больше среднего арифметического исходного вектора и удалить те, которые меньше
136. Дан вектор целых чисел. Дано  $K, L$  ( $0 \leq K \leq L < v.size()$ ). Изменить порядок элементов вектора между элементами, расположенными на позициях  $K$  и  $L$
137. Дан вектор целых чисел. Удалить все элементы, которые не превосходят разницу  $\max - \min$
138. Дан вектор целых чисел. Продублировать каждый простой элемент с нечетной суммой цифр
139. Дан вектор целых чисел. Удалить из него все элементы, которые превосходят удвоенное значение минимального элемента.
140. Дан вектор целых чисел. Вставить перед каждым не совершенным элементом новый, равный утроенному максимуму.
141. Заполнить дек четным количеством целых чисел и затем вывести сначала вторую половину, а затем первую, сохраняя порядок элементов.
142. Заполнить дек четным количеством целых чисел и затем вывести сначала первую половину в обратном порядке, а затем вторую половину в обратном порядке.
143. Дан дек целых чисел. Сделать его симметричным добавив в конец его элементы, расположенные в обратном порядке
144. Дан дек целых чисел. Проверить его на симметричность
145. Использовать дек для зашифровки строки текста по правилу: каждая буква заменяется следующей за ней через одну по алфавиту.
146. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся нулем. Сформировать на ее основе множество. Вывести в начале положительные значения, отсортированные по возрастанию, а затем – отрицательные, отсортированные по убыванию.
147. Имеется множество, содержащее натуральные числа из некоторого диапазона. Сформировать два множества, первое из которых содержит все простые числа из данного множества, а второе — все составные.
148. Пусть задана последовательность символов, вводимых с клавиатуры. Признаком конца последовательности является ввод  $\#$ . Необходимо выяснить, все ли прописные латинские буквы входят в этот текст. Если это так, то выводим сообщение «Входят все», иначе выводится 2 списка: тех букв, которые входят, и тех – которые не входят
149. Заданы 2 множества целых чисел. Вывести их объединение, пересечение и разность.
150. Пусть задана последовательность символов, вводимых с клавиатуры. Признаком конца последовательности является ввод  $\#$ . Необходимо выяснить каких букв в тексте больше: гласных или согласных
151. Реализовать обход графа в глубину.
152. Реализовать обход графа в ширину.
153. Реализовать алгоритм Дейкстры
154. Реализовать алгоритм Флойда

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)**

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Строки в C++.

2. Информационные структуры.
3. Стек.
4. Очередь.
5. Кольцевая очередь.
6. Дек.
7. Последовательное и связанное распределение памяти.
8. Однонаправленные списки.
9. Двухнаправленные списки.
10. Двоичные деревья.
11. Деревья двоичного поиска.
12. Обходы двоичных деревьев.
13. Файлы (общие понятия).
14. Система управления вводом/выводом.
15. Метки файлов.
16. Открытие и закрытие файлов.
17. Буферизация.
18. Физические и логические файлы.
19. Файлы в C++.
20. Контейнеры (общие понятия, итераторы).
21. Контейнер vector.
22. Контейнер stack.
23. Контейнер queue.
24. Контейнер deque.
25. Контейнер set.
26. Контейнер map.
27. Графы (общие понятия).
28. Обход графа в глубину.
29. Обход графа в ширину.
30. Алгоритм Дейкстры.
31. Алгоритм Флойда.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания выполнения самостоятельных заданий:**

Задание считается выполненным при выполнении следующих условий:

- предоставлен исходный код на C++ в среде VisualStudio;
- продемонстрирована работоспособность приложения;
- студент понимает исходный код и отвечает на вопросы по его организации.

##### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных заданий:**

Задание считается выполненным, если предоставлен исходный текст программы, который содержит не более 3 синтаксических ошибок, логика работы программы эффективна, программа работает на любых входных данных.

#### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет и экзамен. Студенты обязаны получить зачет в соответствии с расписанием и учебным планом

ФОС промежуточной аттестации состоит из контрольных заданий и заданий для самостоятельной работы.

Зачет по дисциплине преследует цель оценить работу студента, получение теоретических и практических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Результат сдачи зачета заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом тестовых заданий, контрольных заданий и заданий для самостоятельной работы.

#### **Критерии оценки:**

##### **оценка «незачет» выставляется в случае выполнения одного из условий:**

- выполнено менее 60% самостоятельных заданий;
- выполнено менее 60% контрольных заданий.

##### **оценка «зачет» в случае выполнения условий:**

- выполнено не менее 60% самостоятельных заданий;
- выполнено не менее 60% контрольных заданий.

#### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на экзамене:**

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО «КубГУ».

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по дисциплине является зачет и экзамен. Студенты допускаются к сдаче экзамена, только после получения зачета по дисциплине. Студенты обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену, задач по дисциплине и результатам текущего контроля.

Экзамен по дисциплине преследует цель оценить работу студента за курс, получение теоретических знаний, их прочность, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение применять полученные знания для решения практических задач.

Форма проведения экзамена: устно.

Экзаменатору предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы по всей учебной программе дисциплины.

Результат сдачи экзамена заносится преподавателем в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание уровня освоения дисциплины основывается на качестве выполнения студентом заданий текущего контроля и ответов на вопросы экзамена.

#### **Критерии оценки:**

**оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае выполнения одного из условий:**

- непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;
- предоставлен не работоспособный код для экзаменационной задачи;

**оценка «удовлетворительно» в случае выполнения условий:**

- частично ответил на два вопроса билета или достаточно полно ответил хотя бы на один вопрос;
- предоставлен код, логика работы которого верна, но содержит более 5 синтаксических ошибок;

**оценка «хорошо» в случае выполнения условий:**

- достаточно полно ответил на два вопроса билета;
- даны частичные ответы на дополнительные вопросы;
- предоставлен код, логика работы которого верна, но содержит не более 5 синтаксических ошибок;

**оценка «отлично» в случае выполнения условий:**

- глубокие исчерпывающие знания по вопросам билета;
- даны правильные и конкретные ответы на дополнительные вопросы;
- предоставлен работоспособный код

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### 5.1 Основная литература:

1. Седжвик, Р. Алгоритмы на С++ / Р. Седжвик. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 1773 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429164>
2. Сеницын, С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С / С.В. Сеницын, О.И. Хлытчиев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 212 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429186>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Таланов, А.В. Графы и алгоритмы / А.В. Таланов, В.Е. Алексеев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 154 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0066-3 ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827>
2. Мейер, Б. Инструменты, алгоритмы и структуры данных / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 543 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429033>
3. Теория алгоритмов : лабораторный практикум / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; сост. А.А. Брыкалова. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 134 с. - Библиогр. в кн. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467401>
4. Программирование и основы алгоритмизации : учебное пособие / В.К. Зольников, П.Р. Машевич, В.И. Анциферова, Н.Н. Литвинов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия». - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2011. - 341 с. : ил. ; То же - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142309>

### 5.3. Периодические издания:

1. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

### 5.4. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

*Электронно-библиотечные системы (ЭБС):*

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

*Профессиональные базы данных*

1. Scopus <http://www.scopus.com/>
2. ScienceDirect <https://www.sciencedirect.com/>
3. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>

4. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
5. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
6. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ)) <https://rusneb.ru/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
8. База данных CSD Кембриджского центра кристаллографических данных (CCDC) <https://www.ccdc.cam.ac.uk/structures/>
9. Springer Journals: <https://link.springer.com/>
10. Springer Journals Archive: <https://link.springer.com/>
11. Nature Journals: <https://www.nature.com/>
12. Springer Nature **Protocols and Methods**: <https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols>
13. Springer Materials: <http://materials.springer.com/>
14. Nano Database: <https://nano.nature.com/>
15. Springer eBooks (i.e. 2020 eBook collections): <https://link.springer.com/>
16. "Лекториум ТВ" <http://www.lektorium.tv/>
17. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

#### *Информационные справочные системы*

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

#### *Ресурсы свободного доступа*

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
4. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Служба тематических толковых словарей <http://www.glossary.ru/>;
10. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
11. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
12. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы [http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy\\_i\\_otvety](http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety)

#### *Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ*

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>
3. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru;>

6. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>
7. Электронные образовательные ресурсы кафедры информационных систем и технологий в образовании КубГУ и научно-методического журнала "ШКОЛЬНЫЕ ГОДЫ" <http://icdau.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. В ходе лекционных занятий разбираются основы программирования на примере языка C++, проводится синтаксис языка, основные методы применения языковых конструкций для решения практических задач. После прослушивания лекции рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

По курсу предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается прикладной систематизированный материал. В ходе занятий пишутся программы различной сложности на языке программирования C++ с использованием среды разработки VisualStudio, а также приводятся примеры разработки программных приложений. После занятия рекомендуется выполнить упражнения, приводимые в аудитории для самостоятельной работы.

При самостоятельной работе студентов необходимо изучить литературу, приведенную в перечнях выше, для осмысления вводимых понятий, анализа предложенных подходов и методов разработки программ. Разрабатывая решение новой задачи, студент должен уметь выбрать эффективные и надежные структуры данных для представления информации, подобрать соответствующие алгоритмы для их обработки, учесть специфику языка программирования, на котором будет выполнена реализация. Студент должен уметь выполнять тестирование и отладку алгоритмов решения задач с целью обнаружения и устранения в них ошибок.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навык создания законченного программного продукта.

Используются активные, инновационные образовательные технологии, которые способствуют развитию общекультурных, общепрофессиональных компетенций и профессиональных компетенций обучающихся:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- исследовательские методы в обучении;
- информационно- коммуникационные технологии.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методическим обеспечением курсовой работы студентов являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы ВУЗа;
3. методические разработки для студентов.

Самостоятельная работа студентов включает:

- оформление итогового отчета (пояснительной записки).
- анализ нормативно-методической базы организации;
- анализ научных публикации по заранее определённой теме;
- анализ и обработку информации;
- работу с научной, учебной и методической литературой,
- работа с конспектами лекций, ЭБС.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.  
Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Основная образовательная программа высшего профессионального образования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кубанский государственный университет» по направлению подготовки.
2. Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный университет».
3. Общие требования к построению, содержанию, оформлению и утверждению рабочей программы дисциплины Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.
4. Методические рекомендации по содержанию, оформлению и применению образовательных технологий и оценочных средств в учебном процессе, основанном на Федеральном государственном образовательном стандарте.
5. Учебный план основной образовательной программы по направлению подготовки.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

### **7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий
- Система MOODLE
- Проверка домашних заданий и консультирование посредством ЭОИС КубГУ

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

OpenOffice  
Компилятор C++  
Oracle VirtualBox 6  
VMware Workstation 16  
Putty 0.76 или Kitty 0.76  
FileZilla 3.57.0  
WinSCP 5.19  
Advanced port scanner 2.5  
Python 3 (3.7 И 3.9)  
numpy 1.22.0  
opencv 4.5.5  
Keras 2.7.0  
Tensor flow 2.7.0

matplotlib 3.5.1  
 PyCharm 2021  
 Cuda Toolkit 11.6  
 Фреймворк Django  
 Firefox, любая версия  
 Putty, любая версия  
 Visual Studio Code, версия 1.52+  
 Eclipse PHP Development Tools, версия 2020-06+  
 Плагин Remote System Explorer (RSE) для Eclipse PDT  
 JetBrains PHP Storm  
 GIT  
 Java Version 8 Update 311  
 Clojure 1.10.3.1029.ps1  
 SWI Prolog 8.4  
 IntelliJ Idea IDE 2021  
 Mozilla Firefox 96  
 Google Chrome 97  
 GitHub Desktop 2.9  
 PHP Storm 2021  
 FileZilla 3.57.0  
 Putty 0.76

### 7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

## 8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
2.	Лабораторные занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, проектором, программным обеспечением
3.	Практические занятия	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, компьютерами, программным обеспечением
6.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Примечание: Конкретизация аудиторий и их оснащение определяется ОПОП.