

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



«30» мая 2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10«Основы программирования»**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) Современные методы машинного  
обучения и компьютерного зрения

Форма обучения очная

Квалификация бакалавр

Краснодар 2025

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

Программу составил(и):

А.В. Ковалева, старший преподаватель  
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

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

подпись

Рабочая программа дисциплины «Основы программирования» утверждена на заседании кафедры информационных технологий протокол №15 от «14» мая 2025г.

Заведующий кафедрой (разработчика)

В. В. Подколзин



подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры анализа данных и искусственного интеллекта протокол №13 от «20» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей)

А. В. Коваленко



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол №4 от «23» мая 2025 г.

Председатель УМК факультета

А. В. Коваленко



подпись

Рецензенты:

Бегларян М. Е., Проректор по учебной работе, Краснодарский кооперативный институт (филиал) АНО ВО Центросоюза РФ «Российский университет кооперации»

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

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

## **1.1 Цель освоения дисциплины**

Изучение языков программирования для овладения знаниями в области технологии программирования; подготовка к осознанному использованию, как языков программирования, так и методов программирования. 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 курса на основе системного подхода:

- знакомство с методами структурного программирования как наиболее распространенными и эффективными методами разработки программных продуктов;
- обучение разработке алгоритмов на основе структурного подхода;
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения языка программирования C++;
- знакомство с основными структурами данных и типовыми методами обработки этих структур;
- изучение рекурсивных методов и алгоритмов;
- создание практической базы для изучения других учебных дисциплин, таких, как «Методы программирования», «Объектно-ориентированное программирование».

Отбор материала основывается на необходимости ознакомить студентов со следующей современной научной информацией:

- о парадигмах программирования (императивной, функциональной, логической);
- о технологиях программирования (структурной, модульной, объектно-ориентированной);
- об аспектах формализации синтаксиса и семантики языков программирования.

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра.

Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

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

Дисциплина «Основы 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:

**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

**ИД-1.ОПК-2** *Аргументировано применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественные, при определении требований и структуры программных продуктов и программных комплексов различного назначения*

**Знать** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна информационных систем*

**Уметь** *Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Применять методы проведения экспериментов, математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Владеть** *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

**ИД-2.ОПК-2** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

- Уметь** *Использовать существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*
- Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*
- Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*
- Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*
- Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с использованием методов математического моделирования*
- Проектирование программных интерфейсов*
- Разработка структуры программного кода ИС*
- Современные языки программирования*
- Основы современных систем управления базами данных*
- Проектирование структур данных с использованием методов математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- ОПК-3** **Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
- ИД-1.ОПК-3** **Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
- Знать** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- Методы извлечения данных и знаний из различных источников*
- Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации*
- Уметь** *Собирать данные по при решении задач в профессиональной области*

*Осуществлять поиск информации и решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание*

*Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ*

**Владеть** *Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Проведение наблюдений, измерений и их анализ, составление описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей а основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**ИД-2.ОПК-3** *Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**Знать** *Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Основы администрирования СУБД с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языках программирования*

*Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

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

**ИД-1.ОПК-7** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Основы программирования*

*Языки программирования и работы с базами данных*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

**Уметь** *Проводить анализ исполнения требований*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными лицами*

*Проектирование структур данных*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

*Разработка структуры программного кода ИС*

**ИД-  
2.ОПК-7  
Знать** *Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения*  
*Возможности существующей программно-технической архитектуры*

*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

**Уметь** *Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Верифицировать структуру программного кода*

*Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

*Проводить анализ исполнения требований*

**Владеть** *Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Разработка технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов*

Составление новых тестовых случаев и повторение тестирования при необходимости

Тестирование программного обеспечения

## 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)					
		1					
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>124,5</b>	<b>124,5</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>6,5</b>	<b>6,5</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6					
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,5	0,5					
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>46,8</b>	<b>46,8</b>					
Проработка учебного (теоретического) материала	14	14					
Выполнение индивидуальных заданий	12	12					
Подготовка к текущему контролю	20,8	20,8					
<b>Контроль:</b>	<b>44,7</b>	<b>44,7</b>					
Подготовка к экзамену	44,7	44,7					
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>216</b>	<b>216</b>				
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>124,5</b>	<b>124,5</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 1 семестре

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.						
2.	Алгоритмы и языки программирования	18	10		4	4
3.	Основные конструкции программирования	30	10		8	12
4.	Основные структуры данных	66,8	14		40	12,8

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
5.	Функции и рекурсия	30	10		8	12
6.	Методы сортировки	20	6		8	6
<b>ИТОГО по разделам дисциплины</b>		<b>164,8</b>	<b>50</b>		<b>68</b>	<b>46,8</b>
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6				
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5				
Подготовка к текущему контролю		44,7				
<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.	Алгоритмы и языки программирования	Понятие алгоритма, свойства алгоритма, понятие языка программирования, свойства языков программирования, функции языков программирования, основные аспекты языков программирования, метаязыки: Бэкуса-Наура и язык синтаксических диаграмм;	К
2.	Основные конструкции программирования	Синтаксис и семантика высокоуровневых языков программирования; переменные, типы, выражения, арифметические операции, оператор присваивания; средства ввода-вывода; условные и циклические управляющие структуры; структурные конструкции.	К
3.	Основные структуры данных	Простые числовые типы; символьный тип; логический тип; конструируемые типы; интервальные типы; массивы; структуры, объединения, перечисления, указатели, динамические массивы	К
4.	Функции и рекурсия	Функции; передача параметров; типы параметров функции; понятие рекурсии; математические рекурсивные функции; примеры рекурсивных функций.	К
5.	Методы сортировки	Пузырьковая сортировка, линейный поиск с обменом, челночная сортировка, метод подсчета, метод парных	К

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		сравнений, сортировка Шелла, быстрая сортировка	

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

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.

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела (темы)	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Алгоритмы и языки программирования	Изучение среды разработки VisualStudio, создание и запуск простейшей программы, создание линейных программ	РЗ
2.	Основные конструкции программирования	Создание программ с использованием средств ввода-вывода, условного оператора, операторов цикла, оператора выбора	РЗ
3.	Основные структуры данных	Создание программ с использованием простейших типов данных, массивов, матриц, структур, динамических массивов и матриц	РЗ
4.	Функции и рекурсия	Создание программ с использованием функций, рекурсивных функций	РЗ
5.	Методы сортировки	Создание программ на основе различных методов сортировки и сравнение их эффективности	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
1	ЛР	Практические занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент – студент»	8
<b>Итого</b>			<b>8</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	Алгоритмы и языки программирования	ОПК-2 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2	Типовые контрольные задания 1-3 Задания для самостоятельной работы 1-7	Вопрос на экзамене 1-8
2	Основные конструкции программирования	ОПК-2 ИД-1.ОПК-2 ИД-2.ОПК-2 ОПК-3 ИД-1.ОПК-3	Типовые контрольные задания 1-3 Задания для самостоятельной работы 8-57	Вопрос на экзамене 14-23
3	Основные структуры данных	ОПК-3 ИД-1.ОПК-3 ИД-2.ОПК-3	Типовые контрольные задания 4, 5, 7 Задания для самостоятельной работы 58-97, 108-113	Вопрос на экзамене 9-13,24-32
4	Функции и рекурсия	ОПК-7 ИД-1.ОПК-7 ИД-2.ОПК-7	Типовые контрольные задания 6, 8 Задания для самостоятельной работы 98-107	Вопрос на экзамене 33-37
5	Методы сортировки	ОПК-7 ИД-1.ОПК-7 ИД-2.ОПК-7	Задания для самостоятельной работы 114-118	Вопрос на экзамене 38-45

### Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

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

**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**

**ИД-1.ОПК-2** *Аргументировано применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественные, при определении требований и структуры программных продуктов и программных комплексов различного назначения*

**Знать** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна информационных систем*

**Уметь** *Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Применять методы проведения экспериментов, математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Владеть** *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

**ИД-2.ОПК-2** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

- Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с использованием методов математического моделирования*
- Проектирование программных интерфейсов*
- Разработка структуры программного кода ИС*
- Современные языки программирования*
- Основы современных систем управления базами данных*
- Проектирование структур данных с использованием методов математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- ОПК-3** **Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
- ИД-1.ОПК-3** **Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**
- Знать** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*
- Методы извлечения данных и знаний из различных источников*
- Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации*
- Уметь** *Собирать данные по при решении задач в профессиональной области*
- Осуществлять поиск информации и решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*
- Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание*
- Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ*

**Владеть** *Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Проведение наблюдений, измерений и их анализ, составление описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей а основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**ИД-2.ОПК-3** *Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**Знать** *Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Основы администрирования СУБД с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языках программирования*

*Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

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

**ИД-1.ОПК-7** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Основы программирования на языке C++*

*Языки программирования и работы с базами данных*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

**Уметь** *Проводить анализ исполнения требований*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными лицами*

*Проектирование структур данных*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

*Разработка структуры программного кода ИС*

**ИД-  
2.ОПК-7  
Знать**

*Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения*

*Возможности существующей программно-технической архитектуры*

*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

**Уметь**

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Верифицировать структуру программного кода*

*Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

*Проводить анализ исполнения требований*

**Владеть**

*Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Разработка технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов*

*Составление новых тестовых случаев и повторение тестирования при необходимости*

*Тестирование программного обеспечения*

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

**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

**ИД-1.ОПК-2** Аргументировано применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественные, при определении требований и структуры программных продуктов и программных комплексов различного назначения

**Знать** Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств

Современные принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения

Современные инструменты и методы проектирования и дизайна информационных систем

**Уметь** Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности

Применять методы проведения экспериментов, математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности

Вырабатывать варианты реализации требований на высоком уровне

Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

**Владеть** Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению на высоком уровне

Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС

Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС

Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

**ИД-2.ОПК-2** Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности

**Знать** Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения

*Современные методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Современные методы и средства проектирования программных интерфейсов и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь**

*Использовать существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения на высоком уровне*

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

**Владеть**

*Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с использованием методов математического моделирования*

*Проектирование программных интерфейсов на высоком уровне*

*Разработка структуры программного кода ИС*

*Современные языки программирования*

*Основы современных систем управления базами данных*

*Проектирование структур данных с использованием методов математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

**ОПК-3** **Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**ИД-1.ОПК-3** **Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**Знать**

*Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Современный отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Современные методы извлечения данных и знаний из различных источников*

*Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации*

**Уметь**

*Собирать данные по при решении задач в профессиональной области на высоком уровне*

*Осуществлять поиск информации и решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание на высоком уровне*

*Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ*

**Владеть**

*Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Проведение наблюдений, измерений и их анализ, составление описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей а основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**ИД-2.ОПК-3**

***Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности***

**Знать**

*Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Современные методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Основы администрирования СУБД с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения на высоком уровне*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языке программирования C++*

*Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

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

**ИД-1.ОПК-7** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Основы программирования на C++*

*Языки программирования и работы с базами данных на высоком уровне*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

**Уметь**

*Проводить анализ исполнения требований на высоком уровне*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

**Владеть**

*Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными лицами*

*Проектирование структур данных*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

*Разработка структуры программного кода ИС*

**ИД-  
2.ОПК-7  
Знать**

*Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения*

*Возможности существующей программно-технической архитектуры*

*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

**Уметь**

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений на высоком уровне*

*Верифицировать структуру программного кода*

*Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

*Проводить анализ исполнения требований на высоком уровне*

**Владеть** *Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Разработка технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов*

*Составление новых тестовых случаев и повторение тестирования при необходимости*

*Тестирование программного обеспечения*

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

**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**

**ИД-1.ОПК-2** **Аргументировано применяет современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественные, при определении требований и структуры программных продуктов и программных комплексов различного назначения**

**Знать** *Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Современные принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Современные инструменты и методы проектирования и дизайна информационных систем*

**Уметь** *Анализировать входные данные, способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Применять методы проведения экспериментов, математическое моделирование для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Вырабатывать варианты реализации требований на высоком уровне*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Владеть** *Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению на высоком уровне*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Инструменты и методы проектирования и дизайна ИС*

*Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний*

**ИД-2.ОПК-2** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

*Современные методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Современные методы и средства проектирования программных интерфейсов и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения на высоком уровне*

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с использованием методов математического моделирования*

*Проектирование программных интерфейсов на высоком уровне*

*Разработка структуры программного кода ИС*

*Современные языки программирования*

*Основы современных систем управления базами данных*

*Проектирование структур данных с использованием методов математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

**ОПК-3** **Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**ИД-1.ОПК-3** **Способен осуществлять поиск и анализ информации на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности**

**Знать** *Цели и задачи проводимых исследований и разработок, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Современный отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности*

*Современные методы извлечения данных и знаний из различных источников*

*Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности, методы поиска, анализа и синтеза информации*

**Уметь** *Собирать данные по при решении задач в профессиональной области на высоком уровне*

*Осуществлять поиск информации и решений на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Разрабатывать документы, анализировать их структуру и содержание на высоком уровне*

*Применять системный подход при планировании работ в проектах в области ИТ*

**Владеть** *Анализ данных, синтез информации и проектирование структур данных на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Применять системный подход при проведении экспериментов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Проведение наблюдений, измерений и их анализ, составление описаний и формулировка выводов, с применением математических моделей а основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**ИД-2.ОПК-3** *Способен участвовать в разработке и реализации программных продуктов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

**Знать** *Существующие типовые решения, математические модели и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Современные методы и средства проектирования баз данных с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

*Основы администрирования СУБД с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

**Уметь** *Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения на высоком уровне*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Кодировать на языке программирования C++*

*Анализировать входные данные, осуществлять анализ и синтез информации на высоком уровне*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Проектирование программных интерфейсов с использованием современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности*

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

**ИД-1.ОПК-7** *Аргументировано применяет методы проектирования, разработки и реализации программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности*

**Знать** *Основы программирования на C++*

*Языки программирования и работы с базами данных на высоком уровне*

*Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований*

*Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования*

*Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения*

*Методы и средства проектирования программного обеспечения*

*Современные методы и средства проектирования баз данных*

*Методы и средства проектирования программных интерфейсов*

**Уметь** *Проводить анализ исполнения требований на высоком уровне*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

*Использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения*

*Применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов*

*Вырабатывать варианты реализации требований*

**Владеть** *Разработка, изменение и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными лицами*

*Проектирование структур данных на высоком уровне*

*Проектирование программных интерфейсов*

*Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению*

*Аргументированная оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению*

*Разработка структуры программного кода ИС*

**ИД-  
2.ОПК-7  
Знать**

*Использует инструментальные, программные и аппаратные средства измерений для оценки качества программного обеспечения*

*Возможности существующей программно-технической архитектуры*

*Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств*

*Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения*

**Уметь**

*Проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений на высоком уровне*

*Верифицировать структуру программного кода на высоком уровне*

*Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ*

*Проводить анализ исполнения требований на высоком уровне*

**Владеть**

*Устранение обнаруженных несоответствий*

*Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач*

*Верификация структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС*

*Разработка технической документации на компьютерное программное обеспечение с использованием существующих стандартов*

*Составление новых тестовых случаев и повторение тестирования при необходимости*

*Тестирование программного обеспечения*

**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 задания:**

1. Дана последовательность из  $n$  целых чисел. Найти среднее арифметическое положительных элементов с четной суммой цифр, до и после которых расположены отрицательные.
2. Дана последовательность целых чисел, признак конца – 0. Найти произведение не простых элементов последовательности.
3. Дано натуральное  $n$  и действительное  $x$ . Вычислить

$$\sum_{i=1}^n \frac{(-1)^{2i} \sin x^i}{i!}$$

4. Дан массив целых чисел. Если он симметричный, то вычислить количество простых элементов в нем, иначе – сумму элементов с кратной 3 суммой цифр.
5. Дана целочисленная квадратная матрица. Получить одномерный логический массив, элемент которого равен true, если в соответствующей строке матрицы ровно 2 простых элемента, расположенных после диагонального элемента, и false иначе.
6. Решить с использованием функции: дан массив целых чисел. Найти среднее арифметическое тех его элементов, которые являются числами Фибоначчи.
7. Даны сведения о товарах: название, цена, сорт, вес. Вывести по убыванию цены названия тех товаров, вес которых отличается от среднего не более, чем на 10%.
8. Решить, используя рекурсивную функцию: для некоторого числа  $N$  определить, какой степенью числа 5 оно является. Если  $N$  не является степенью 5, то функция возвращает -1.

**Типовые задачи для самостоятельного решения:**

1. Ввести два целых числа. Вывести сумму, произведение, разность и частное этих чисел.
2. Ввести 3 целых числа. Напечатать сумму, произведение и среднее арифметическое этих чисел.
3. Ввести радиус окружности и напечатать диаметр, длину окружности и площадь круга.
4. Вычислить площадь треугольника по трем сторонам (формула Герона).
5. Поменять местами значения целых переменных  $x$  и  $y$ , не используя дополнительные переменные.
6. Треугольник задан координатами своих вершин. Найти: периметр и площадь треугольника.
7. Вычислить длину вектора с координатами  $x, y, z$ .
8. Даны действительные числа  $a, b, c$ . Выяснить, имеет ли уравнение  $ax^2+bx+c=0$  действительные корни.

9. Дано два трехзначных числа. Определить, что больше: сумма цифр первого числа или квадрат средней цифры второго числа.
10. Дано натуральное четырехзначное число. Определить, является ли оно палиндромом?
11. Даны вещественные  $x, y$ . Если  $x$  и  $y$  отрицательны, то каждое значение заменить его модулем, если отрицательное число только одно из них, то оба значения увеличить на  $0,5$ , если оба значения неотрицательны, то оба значения увеличить в  $10$  раз.
12. Дано натуральное трехзначное число. Определить его наибольшую и наименьшую цифры.
13. Дано натуральное двузначное  $n$ . Выяснить, верно ли, что  $n^2$  равно кубу суммы цифр числа  $n$ ?
14. Дана точка с координатами  $x, y$ . Определить номер координатной четверти, в которой лежит точка.
15. Дано натуральное трехзначное  $N$ . Определить, имеются ли в нем одинаковые цифры.
16. Дано натуральное  $N$ . Найти сумму четных цифр числа.
17. Дано натуральное  $N$ . Найти количество кратных  $3$  цифр числа.
18. Дано натуральное  $N$ . Найти максимальную цифру числа.
19. Дано натуральное  $N$ . Найти значение  $N!$  и значение  $N!!$
20. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Необходимо вычислить произведение тех элементов последовательности, которые оканчиваются на  $5$  и имеют четные порядковые номера.
21. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти максимальный кратный  $3$  элемент в этой последовательности.
22. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти произведение элементов последовательности, у которых четная сумма цифр.
23. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти среднее арифметическое элементов последовательности с нечетным количеством цифр.
24. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти количество элементов последовательности, у которых сумма цифр кратна  $3$ , а количество цифр четное.
25. Дано натуральное число  $N$ . Найти минимальную четную цифру числа.
26. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти среднее арифметическое тех элементов последовательности, которые не кратны  $5$ , и оканчиваются на  $0$ .
27. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти минимальный элемент последовательности, среди элементов, которые не оканчиваются на  $2$ .
28. Дана последовательность целых чисел, оканчивающаяся  $0$ . Найти сумму элементов тех элементов последовательности, у которых сумма цифр не превосходит заданное значение.
29. Дано натуральное число  $N$ . Определить является ли оно простым. Определить, является ли оно совершенным.
30. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти произведение кратных  $3$  элементов последовательности, порядковые номера которых нечетны.
31. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти максимальный элемент последовательности, расположенный на нечетной позиции.
32. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти среднее арифметическое четных элементов, которые оканчиваются на  $4$ , расположенных на позициях не кратных  $3$ .
33. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти сумму элементов последовательности, которые не оканчиваются на  $7$  и превосходят заданное значение.
34. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти порядковый номер наименьшего элемента последовательности, среди не кратных  $3$  элементов.

35. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти количество элементов последовательности, равных максимальному.
36. Дано натуральное  $N$ . Найти количество делителей  $N$ .
37. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти минимальный нечетный элемент, который оканчивается на 3 и его порядковый номер.
38. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти среднее арифметическое кратных 5 элементов, не превышающих заданного значения, расположенных на четных позициях.
39. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Определить количество элементов последовательности, которые больше предыдущего элемента.
40. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти сумму тех элементов последовательности, у которых соседи разного знака.
41. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Проверить, упорядочена ли она по убыванию.
42. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти сумму не простых элементов последовательности на четных позициях.
43. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти среднее арифметическое совершенных элементов, которые не оканчиваются на 5.
44. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти произведение простых элементов на не совершенных позициях.
45. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти максимальный элемент среди тех, которые начинаются на заданную цифру.
46. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти среднее арифметическое положительных элементов, до и после которых идут отрицательные элементы.
47. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти минимальный простой элемент последовательности, до которого расположен четный элемент.
48. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти произведение кратных 5 элементов на простых позициях.
49. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Проверить, упорядочена ли последовательность по неубыванию.
50. Дано натуральное  $N$ , действительное  $k$ . Вычислить сумму  $1^k+2^k+3^k+\dots+N^k$ .
51. Вычислить сумму  $1/\sin 1+1/(\sin 1+\sin 2)+\dots+1/(\sin 1+\dots+\sin n)$ , где  $n$  — заданное натуральное число.
52. Дано: натуральное  $n$ , действительное  $x$ . Вычислить

$$\prod_{k=1}^n \left( \frac{k}{k+1} - \cos^k x \right)$$

53. Дано действительное  $x$ . Вычислить с точностью  $10^6$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{x^2 + k^3}$$

54. Дано натуральное  $n$ . Вычислить:

$$\sum_{k=1}^n \frac{-1^{2i+1} + i^3}{(2i)!}$$

55. Дано натуральное  $n$ . Вычислить

$$\sum_{k=1}^n \frac{-1^k}{(2k+1)k}$$

56. Дано действительное  $x$ . Вычислить с точностью  $10^6$

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{x}{1 + k^3 + k|x|}$$

57. Дано натуральное  $n$ . Вычислить:

$$\sum_{k=1}^n \frac{-1^i + 2i^2}{(i)!!}$$

58. Дан массив целых чисел. Найти сумму нечетных элементов, расположенных на четных позициях.
59. Дан массив целых чисел. Найти количество элементов массива, оканчивающихся на 3, расположенных на кратных 3 и не кратных 5 позициях.
60. Дан массив целых чисел. Найти среднее арифметическое положительных кратных 5 элементов, порядковые номера которых кратны 3.
61. Дан массив целых чисел. Найти максимальный элемент и его порядковый номер среди отрицательных элементов массива, расположенных на четных позициях.
62. Дан массив целых чисел. Найти произведение четных элементов, до и после которых расположены нечетные.
63. Дан массив целых чисел. Заменить все отрицательные элементы их модулем, а все положительные – их квадратами.
64. Дан массив целых чисел. Проверить, является ли он симметричным.
65. Дан массив целых чисел. Проверить его на упорядоченность по возрастанию.
66. Дан массив целых чисел. Найти среднее арифметическое нечетных элементов, расположенных на позициях кратных 3 и кратных 5.
67. Дан массив целых чисел. Найти максимальный четный элемент массива, который оканчивается на 3 или 5.
68. Дан массив целых чисел. Найти среднее арифметическое отрицательных элементов массива, после которых идут положительные.
69. Дан массив целых чисел. Проверить, упорядочен ли массив по убыванию.
70. Дан массив целых чисел. Найти произведение не простых элементов на четных позициях.
71. Дан массив целых чисел. Найти количество чисел Фибоначчи в массиве.
72. Дан массив целых чисел. Найти среднее арифметическое элементов с четной суммой цифр.
73. Дан массив целых чисел. Если массив является симметричным, то вычислить сумму кратных 3 элементов на не кратных 3 позициях, иначе вычислить произведение положительных элементов на четных позициях.
74. Дан массив целых чисел. Если сумма четных элементов массива больше суммы нечетных элементов массива, то заменить все элементы на четных позициях квадратом числа  $x$ , иначе – заменить все элементы на нечетных позициях числом  $x$ .
75. Дан массив целых чисел. Если массив упорядочен по убыванию, то вычислить разность между максимальным и минимальным элементом, иначе – заменить все нечетные элементы квадратом заданного числа.
76. Дан массив целых чисел. Заменить все числа Фибоначчи на четных позициях не заданное значение
77. Дан массив целых чисел. Найти вреднее арифметическое элементов, расположенных на простых позициях.
78. Дан массив целых чисел. Если количество четных элементов в массиве не превосходит количества нечетных элементов, то вычислить произведение элементов на четных позициях, иначе вычислить сумму элементов на нечетных позициях.

79. Дана квадратная матрица. Найти сумму четных элементов, расположенных выше главной диагонали.
80. Дана целочисленная квадратная матрица. Найти количество положительных элементов, расположенных ниже побочной диагонали.
81. Дана целочисленная квадратная матрица. Найти наибольшее значение на главной диагонали.
82. В данной целочисленной квадратной матрице размера  $n \times n$  указать индексы всех элементов, имеющих наибольшее значение.
83. Дана целочисленная квадратная матрица. Заменить все отрицательные элементы ниже побочной диагонали на сумму положительных элементов, расположенных выше побочной диагонали.
84. Дана целочисленная квадратная матрица. Вывести все элементы выше главной диагонали, которые больше среднего арифметического нечетных элементов всей матрицы.
85. Дана целочисленная квадратная матрица. Заменить нулем все отрицательные элементы побочной диагонали.
86. Дана целочисленная квадратная матрица. Вычислить разность сумм главной и побочной диагонали.
87. Дана целочисленная квадратная матрица. Если сумма элементов главной диагонали больше суммы элементов побочной диагонали, то обнулить все элементы на главной диагонали, иначе – обнулить все нечетные элементы побочной диагонали.

88. Дана действительная матрица размера  $n \times n$ , переставить строки матрицы по не убыванию сумм элементов строк.
89. Дана целочисленная квадратная матрица размера  $n \times n$ . Найти произведение четных элементов с простой суммой индексов.
90. Дана целочисленная квадратная матрица. Вычислить среднее арифметическое совершенных элементов с не простой суммой индексов.
91. Дана целочисленная квадратная матрица. Найти количество элементов выше главной диагонали, у которых нечетная сумма цифр.
92. Дана целочисленная квадратная матрица. Заменить нулем все элементы ниже главной диагонали с четным количеством цифр.
93. Дана целочисленная квадратная матрица. Переставить столбцы матрицы по возрастанию произведения четных элементов в них.
94. Дана целочисленная квадратная матрица. Получить одномерный логический массив, элемент которого равен true, если соответствующая строка матрицы содержит не более 3 простых элементов, и false в противном случае.
95. Дана целочисленная квадратная матрица. Переставить столбцы матрицы по возрастанию максимального элемента в них.
96. Дана целочисленная квадратная матрица. Получить одномерный логический массив, элемент которого равен true, если соответствующий столбец матрицы содержит менее 3 совершенных элементов, и false в противном случае.
97. Дана целочисленная квадратная матрица. Вычислить максимальный не простой элемент ниже побочной диагонали.
98. Вычислить используя функции

$$\sum_{k=1}^n \frac{-1^{2i+1} + i!}{(2i)!}$$

99. Дан массив целых чисел. Найти сумму простых элементов на непростых позициях используя функции.

100. Дана целочисленная квадратная матрица. Найти среднее арифметическое элементов с несовершенной суммой индексов используя функции.
101. Дана последовательность из  $N$  целых чисел. Найти произведение простых элементов, до и после которых расположены непростые используя функции.
102. Дан массив целых чисел. Вычислить произведение элементов с кратной 3 суммой цифр используя функции.
103. Дан массив целых чисел. Представить его нечетные элементы в двоичной записи используя функции.
104. Дана целочисленная квадратная матрица. Обнулить все ее элементы с нечетным произведением цифр используя функции.
105. Дана целочисленная квадратная матрица. Вывести номера ее симметричных строк используя функции.
106. Дана целочисленная квадратная матрица. Вывести номера строк, элементы в которых расположены по возрастанию используя функции.
107. Дана целочисленная квадратная матрица. Найти максимальный элемент в каждой строке используя функции.
108. Даны сведения о студентах: ФИО, пол, возраст, номер группы, оценки по 3 предметам. Вывести фамилии студентов женского пола, которые не имеют задолженностей.
109. Даны сведения о товарах: название, сорт, цена, вес. Вычислить среднюю цену товаров заданного сорта, название которых начинается с буква А.
110. Даны сведения о товарах: название, сорт, цена, вес. Вывести информацию о товарах, в названии которых не менее 3-х букв А, цена является простым числом, а вес не кратен 5.
111. Даны сведения об автомобилях: марка, номер, год выпуска, объем двигателя, цена. Вывести информацию об автомобилях, цена которых не превышает среднюю цену всех автомобилей, объем принадлежит заданному диапазону и в марке нет буквы m.
112. Даны сведения о книгах: название, автор, количество страниц, цена, год издания. Вычислить среднюю цену книг заданного автора, в непростым количеством страниц, високосного года издания.
113. Даны сведения о книгах: название, автор, количество страниц, цена, год издания. Вывести названия книг, фамилия автора которых заканчивается на ОВ, количество страниц принадлежит заданному диапазону.
114. Даны сведения о книгах: название, автор, количество страниц, цена, год издания. Вывести названия книг в порядке убывания их цены.
115. Даны сведения о товарах: название, сорт, цена, вес. Вывести в алфавитном порядке названия товаров, вес которых не превосходит общий средний вес.
116. Даны сведения о работниках: фио, должность, специальность, оклад. Вывести в обратном алфавитном порядке фамилии сотрудников заданной должности с окладом не больше среднего.
117. Даны сведения о книгах: название, автор, количество страниц, цена, год издания. Вывести названия и авторов книг в порядке возрастания года издания.
118. Даны сведения о товарах: название, сорт, цена, вес. Вывести информацию о товарах в алфавитном порядке по сорту, у которых и вес и цена отличаются от средних значений не более чем на 10%.

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

1. Алгоритмы. Свойства.
2. Языки программирования. Свойства.
3. Основные аспекты языков программирования.
4. Метаязыки. Метаязык Бэкуса-Наура.
5. Метаязыки. Язык синтаксических диаграмм.
6. Общая схема компиляции.
7. Работа с информационными таблицами.
8. Структура простейшей программы на C++.
9. Целочисленные типы.
10. Типы для чисел с плавающей точкой.
11. Логический тип.
12. Символьный тип.
13. Преобразование типов.
14. Переменные и константы.
15. Арифметические выражения.
16. Оператор присваивания.
17. Блок.
18. Условный оператор.
19. Оператор цикла с предусловием.
20. Оператор цикла с постусловием.
21. Оператор цикла с параметром.
22. Оператор выбора.
23. Операторы break и continue.
24. Одномерные массивы.
25. Примеры обработки одномерных массивов.
26. Двумерные массивы.
27. Структуры.
28. Объединения.
29. Перечисления.
30. Указатели.
31. Операции new и delete.
32. Динамические массивы.
33. Функции.
34. Передача параметров по значению.
35. Передача параметров по ссылке.
36. Параметры по умолчанию.
37. Рекурсия.
38. Методы сортировки.
39. Пузырьковая сортировка.
40. Метод линейного поиска с обменом.
41. Метод челночной сортировки.
42. Метод подсчета.
43. Метод парных сравнений.
44. Сортировка Шелла.
45. Быстрая сортировка.

**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. Синицын, С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С / С.В. Синицын, 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:**

2. Базы данных компании «Ист Вью» <http://dlib.eastview.com>
3. 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.prilib.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.uceba.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

## 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.