

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Российский государственный гуманитарный университет»  
(ФГБОУ ВО «РГГУ»)**

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Факультет информационных систем и безопасности

Кафедра фундаментальной и прикладной математики

## **МАТЕМАТИКА В АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ**

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика  
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Уровень квалификации выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2019

МАТЕМАТИКА В АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

Канд. тех. наук, доц., профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики

*А.Д.Козлов*

Ответственный редактор

д.пед.н., проф. В.К.Жаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

фундаментальной и прикладной математики

№ 13 от 28.06.19

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

### **1. Пояснительная записка**

1.1 Цель и задачи дисциплины

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

### **2. Структура дисциплины**

### **3. Содержание дисциплины**

### **4. Образовательные технологии**

### **5. Оценка планируемых результатов обучения**

5.1. Система оценивания

5.2. Критерии выставления оценки по дисциплине

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

6.1. Список источников и литературы

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

### **9. Методические материалы**

9.1. Планы практических занятий

## **Приложения**

Приложение 1. Аннотация дисциплины

Приложение 2. Лист изменений

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов современным методам программирования для реализации математических моделей естественнонаучных и социально-экономических процессов, а также инженерно-технических задач.

Задачи:

1. Овладение базовыми программными средствами систем обработки информации;
2. Освоение методов создания эффективных алгоритмов и программ;
3. Изучение использования современных структур данных;
4. Формирование умений оценки результатов работы программ.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКУ-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем	ПКУ–2.1. Владеть навыками работы с информационными системами	<p><i>Знать:</i> современные технические и программные средства работы с ЭВМ; технологию разработки и оценки эффективности алгоритмов и программ; программирование на языке высокого уровня; методы отладки программ и структуру программной документации.</p> <p><i>Уметь:</i> ставить задачу, выбрать структуры данных и разработать эффективный алгоритм её решения; реализовать алгоритм средствами языка программирования; отлаживать программу и анализировать результаты её работы; разрабатывать основную программную документацию</p> <p><i>Владеть:</i> проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур; созданием программной документации.</p>

### 1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математика в алгоритмических задачах» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: «Иностранный язык», «Введение в теоретическую информатику», «Введение в конечную математику».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Программные и аппаратные средства информатики», «Базы данных», «Современные технологии программирования в задачах математики», «Архитектура ЭВМ», «Системы параллельного программирования», «Функциональное программирование», «Алгоритмы и структуры данных», «Теории сложности алгоритмов», «Математические модели обработки изображений», «Имитационное моделирование случайных процессов», «Программные средства научных исследований», Учебная практика (Проектно-

технологическая практика), Учебная практика (Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности)),

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., самостоятельная работа обучающихся 88 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации	
			Контактная				Промежуточная аттестация		Самостоятельная работа
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	Структура программы на языке C++. Библиотеки и пакеты. Описания, выражения и операторы.	2	2		2			8	Практическая работа № 1
2	Стандартные типы данных и операции над ними. Поточный ввод и вывод информации. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры.	2	2		4			10	Практическая работа № 2
3	Структуры, массивы и строки.	2	4		4			10	Практическая работа № 3
4	Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.	2	4		4			10	Практическая работа № 4
5	Функции, их описание и вызов. Локальные и глобальные величины.	2	4		4			10	Практическая работа № 5
6	Перегрузка и шаблоны функций.	2	2		4			10	Практическая работа № 6
7	Динамические переменные.	2	4		4			10	Практическая работа № 7
8	Построение списковых (последовательных) структур.	2	2		4			10	Практическая работа № 8
9	Зачет с оценкой	2			2			10	Ответы на вопросы
	<b>итого:</b>		<b>24</b>		<b>32</b>			<b>88</b>	

## 3. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Структура программы на языке C++. Библиотеки и пакеты. Описания, выражения	Языки программирования и их классификация. Алгоритм, его основные свойства и способы записи. Структура программы на языке C++. Методы доступа к функциям из

	<b>и операторы.</b>	библиотек и пакетов. Описания, выражения и операторы в языке C++.
<b>2</b>	<b>Стандартные типы данных и операции над ними. Поточный ввод и вывод информации. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры.</b>	Арифметические, символьные и логические типы данных в языке C++. Операции над данными стандартных типов и их старшинство. Поточный ввод и вывод информации в языке C++. Манипуляторы потокового ввода и вывода. Программная реализация алгоритмов линейной структуры и разветвляющихся алгоритмов.
<b>3</b>	<b>Структуры, массивы и строки.</b>	Ссылочные типы данных и их применение. Указатели в языке C++, доступ к данным по указателю. Связь указателей, адресов и типов данных. Массивы в языке C++, связь массивов и указателей, многомерные массивы. Строки и массивы символов. Структурный тип данных.
<b>4</b>	<b>Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.</b>	Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.
<b>5</b>	<b>Функции, их описание и вызов. Локальные и глобальные величины.</b>	Структура функции в языке C++. Прототип, заголовок и вызов функции, предварительное описание функции. Локальные и глобальные величины программы. Способы обмена информацией между вызывающей и вызываемой функциями.
<b>6</b>	<b>Перегрузка и шаблоны функций.</b>	Передача функций в качестве параметров функций. Перегрузка функций в языке C++, шаблоны функций.
<b>7</b>	<b>Динамические переменные.</b>	Динамические переменные. Выделение и освобождение памяти при выполнении программы.
<b>8</b>	<b>Построение списковых (последовательных) структур.</b>	Построение списковых структур. Приложения последовательных структур.

#### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1	<b>Структура программы на языке C++. Библиотеки и пакеты. Описания, выражения и операторы.</b>	Лекция 1. Практическое занятие 1. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
2	<b>Стандартные типы данных и операции над ними. Поточный ввод и вывод информации. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры.</b>	Лекция 2. Практические занятия 2-3. Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты

3	<b>Структуры, массивы и строки.</b>	Лекция 3.  Практические занятия 4-5.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
4	<b>Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.</b>	Лекция 4.  Практические занятия 6-7.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
5	<b>Функции, их описание и вызов. Локальные и глобальные величины.</b>	Лекция 5.  Практические занятия 8-10.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
6	<b>Перегрузка и шаблоны функций.</b>	Лекция 6.  Практические занятия 11-12.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
7	<b>Динамические переменные.</b>	Лекция 7.  Практические занятия 13-14.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты
8	<b>Построение списковых (последовательных) структур.</b>	Лекция 8.  Практические занятия 15-16.  Самостоятельная работа	Лекция с применением проектора  Решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков  Консультирование по выполнению практических заданий посредством электронной почты

## 5. Оценка планируемых результатов обучения

### 5.1. Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одно задание	Всего
Текущий контроль: Защита практических работ 1-2	6 баллов	12 баллов
Защита практических работ 3-8	8 баллов	48 баллов
Промежуточная аттестация (Ответы на вопросы)		40 баллов
<b>Итого за семестр</b> Зачет с оценкой		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 94			B
68 – 82	хорошо		C
56 – 67	удовлетворительно		D
50 – 55			E
20 – 49	неудовлетворительно	не зачтено	FX
0 – 19			F

### 5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«зачтено (отлично)»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	«зачтено (хорошо)»	Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня



		<p>сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«зачтено (удовлетворительно)»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

Критерии оценивания / Уровень требований к обучающемуся	Макс. кол-во баллов
<b>Текущий контроль, всего в т.ч.:</b>	<b>60</b>
<b>Практическая работа 1-2 / 3-8</b>	<b>6/8</b>
Задания выполнены не полностью и (или) допущены две и более ошибки или три и более недочета	1-2/1-3
Задания выполнены полностью, но допущены два-три недочета, в т. ч. при ответе на контрольные вопросы	3-4/4-5
Задания выполнены полностью, возможна одна неточность, ответы на контрольные вопросы правильные	5-6/6-8
<b>Промежуточная аттестация, всего в т.ч.:</b>	<b>40</b>
<b>Ответы на вопросы (2 вопроса – по 20 баллов максимум каждый)</b>	<b>20</b>

Теоретическое содержание почти не освоено: - фрагментарные знания материала, наличие грубых ошибок в ответе.	1-5
Теоретическое содержание освоено частично: - демонстрируется не всегда осознанное воспроизведение программного материала, доказательство теорем проводится с ошибками или фрагментарно; - допущено не более двух-трех недочетов.	6-9
Теоретическое содержание освоено почти полностью: - ответ удовлетворяет основным требованиям: знание математических фактов и закономерностей, использование этих знаний при обосновании утверждений и теорем; - допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя.	10-14
Теоретическое содержание освоено полностью: - доказательства приведены с требуемым обоснованием, использована математическая терминология, рисунки и графики, сопутствующие ответу, выполнены верно; - ответ строится по собственному плану, установлена связь с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин.	15-20

### 5.3. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### Текущий контроль

*Практические работы 1-8 - см. в Планах практических занятий (п. 9.1)*

#### Промежуточная аттестация

#### *Примерные контрольные вопросы к зачету с оценкой*

1. Требования к языкам программирования и их классификация
2. Понятие алгоритма, его основные свойства и способы записи
3. Временная и объёмная сложность алгоритма
4. Оценки временной сложности алгоритма
5. Структура программы на языке C++
6. Методы доступа к функциям из библиотек и пакетов
7. Описания, выражения и операторы в языке C++
8. Арифметические типы данных в языке C++
9. Символьные и логические данные в языке C++
10. Операции над данными стандартных типов и их старшинство
11. Поточковый ввод и вывод информации в языке C++
12. Манипуляторы потокового ввода и вывода
13. Ссылочные типы данных и их применение
14. Указатели в языке C++. Доступ к данным по указателю.
15. Структурный тип данных
16. Массивы в языке C++. Связь массивов и указателей
17. Многомерные массивы
18. Строки и массивы символов
19. Файлы и потоки
20. Методы открытия файлов для обмена информацией
21. Прямой доступ к отдельным записям в файлах
22. Программная реализация алгоритмов линейной структуры
23. Программная реализация разветвляющихся алгоритмов
24. Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным количеством повторений

25. Реализация циклических алгоритмов с заранее известным количеством повторений
26. Структура функции в языке С++. Прототип, заголовок и вызов функции.
27. Предварительное описание функции
28. Локальные и глобальные величины программы
29. Способы обмена информацией между вызывающей и вызываемой функциями
30. Передача функций в качестве параметров функций
31. Перегрузка функций в языке С++
32. Динамические переменные. Выделение и освобождение памяти при выполнении программы.
33. Построение списковых (последовательных) структур
34. Последовательные, циклические и рекурсивные алгоритмы

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Список источников и литературы

#### Литература

##### *Основная*

1. Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

##### *Дополнительная*

1. Дейтел Харви М. Как программировать на С++ / Х. М. Дейтел, П. Дж. Дейтел ; пер. с англ. под ред. В. В. Тимофеева. - 5-е малое изд. - М. : БИНОМ, 2007. - 799 с. : рис. +2008
2. Страуструп Бьярн. Язык программирования СИ++ / Бьярн Страуструп ; пер. с англ.: С. Анисимова и М. Кононова под ред. Ф. Андреева и А. Ушакова. - Спец. изд., [с авт. изм. и доп.]. - М.: БИНОМ, 2006. - 1098 с.
3. Фридман А. Л. Язык программирования Си++ : Курс лекций. Учеб. пособие. - Изд. 2-е, испр. - М.: Интернет-Ун-т информ. технологий, 2004. - 261 с.

### 6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. Режим доступа: <http://progbook.ru/technologiya-programmirovaniya/582-ivanova-tehnologiya-programmirovaniya.html>
2. Ахо А.В., Хопкрофт Д.Э., Ульман Д.Д. Структуры данных и алгоритмы. – М., Вильямс, 2003. Режим доступа: <http://razym.ru/naukaobraz/obrazov/181547-aho-a-ulman-d-hopkroft-d-struktury-dannyh-i-algoritmy.html>

Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС)

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Web of Science Scopus
3	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс,

Гарант
--------

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

для лекций - учебная аудитория, доска, проектор (стационарный или переносной), компьютер или ноутбук, программное обеспечение (ПО);

для практических занятий – компьютерный класс или лаборатория, доска, выход в Интернет, программное обеспечение (ПО).

#### Перечень программного обеспечения (ПО)

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	Microsoft	лицензионное
3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox 52.8.1 ESR	Mozilla	свободный доступ
5	Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky	лицензионное

### 8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся

устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
  - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
  - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

## **9. Методические материалы**

### **9.1. Планы практических занятий**

**Тема 1. Структура программы на языке C++. Библиотеки и пакеты. Описания, выражения и операторы.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

#### **Практическая работа 1:**

1. Вывод на экран показаний часов в алфавитно-цифровой форме с анализом исходных данных;

2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Требования к языкам программирования и их классификация
2. Понятие алгоритма, его основные свойства и способы записи
3. Временная и объёмная сложность алгоритма
4. Оценки временной сложности алгоритма
5. Структура программы на языке C++
6. Методы доступа к функциям из библиотек и пакетов
7. Описания, выражения и операторы в языке C++

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

**Тема 2. Стандартные типы данных и операции над ними. Поточковый ввод и вывод информации. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

**Практическая работа 2:**

1. Поиск всех корней многочлена степени не выше 2.;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Арифметические типы данных в языке C++
2. Символьные и логические данные в языке C++
3. Операции над данными стандартных типов и их старшинство
4. Поточковый ввод и вывод информации в языке C++
5. Манипуляторы потокового ввода и вывода
6. Программная реализация алгоритмов линейной структуры
7. Программная реализация разветвляющихся алгоритмов

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

**Тема 3. Структуры, массивы и строки.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

**Практическая работа 3:**

1. Сортировка выбором для одномерного числового массива.

2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Ссылочные типы данных и их применение
2. Указатели в языке C++. Доступ к данным по указателю.
3. Структурный тип данных
4. Массивы в языке C++. Связь массивов и указателей
5. Многомерные массивы
6. Строки и массивы символов

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

**Тема 4. Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

**Практическая работа 4:**

- 1 Поиск корня нелинейного уравнения простой итерацией, половинным делением, методом Ньютона; суммирование числового ряда.
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Файлы и потоки
2. Методы открытия файлов для обмена информацией
3. Прямой доступ к отдельным записям в файлах
4. Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным количеством повторений
5. Реализация циклических алгоритмов с заранее известным количеством повторений

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

**Тема 5. Функции, их описание и вызов. Локальные и глобальные величины.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

**Практическая работа 5:**

1. Численное интегрирование функции с заданной погрешностью по методу прямоугольников;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Структура функции в языке C++. Прототип, заголовок и вызов функции.
2. Предварительное описание функции
3. Локальные и глобальные величины программы
4. Способы обмена информацией между вызывающей и вызываемой функциями

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

### **Тема 6. Перегрузка и шаблоны функций.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

#### **Практическая работа 6:**

- 1 Преобразование символьного массива;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Передача функций в качестве параметров функций
2. Перегрузка функций в языке C++

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

### **Тема 7. Динамические переменные.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

#### **Практическая работа 7:**

1. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса-Жордана;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Динамические переменные.
2. Выделение и освобождение памяти при выполнении программы.

Список литературы:



Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

### **Тема 8. Построение списковых (последовательных) структур.**

**Цель занятий:** программное моделирование основных структур и алгоритмов.

Форма проведения – решение типовых задач для формирования и закрепления знаний, умений, навыков.

#### **Практическая работа 8:**

1. Ввод массива записей, сортировка его ключевому параметру, двоичный поиск записи в отсортированном массиве и вывод найденной записи;
2. Подготовить развернутый отчет о проделанной работе.

Контрольные вопросы:

1. Построение списковых (последовательных) структур
2. Последовательные, циклические и рекурсивные алгоритмы

Список литературы:

Подбельский В.В. Язык СИ++ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика" и "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" - М. : Финансы и статистика, 2008. - 559 с.

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математика в алгоритмических задачах» реализуется на факультете Информационных систем и безопасности кафедрой Фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: обучение студентов современным методам программирования для реализации математических моделей естественнонаучных и социально-экономических процессов, а также инженерно-технических задач.

Задачи:

1. Овладение базовыми программными средствами систем обработки информации;
2. Освоение методов создания эффективных алгоритмов и программ;
3. Изучение использования современных структур данных;
4. Формирование умений оценки результатов работы программ.

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

ПКУ-2. Способен выделять, формулировать возникающие в результате самостоятельной научной деятельности или деятельности научных, производственных, административных учреждений задачи или подзадачи для решения текущих проблем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* современные технические и программные средства работы с ЭВМ; технологию разработки и оценки эффективности алгоритмов и программ; программирование на языке высокого уровня; методы отладки программ и структуру программной документации.

*Уметь:* ставить задачу, выбрать структуры данных и разработать эффективный алгоритм её решения; реализовать алгоритм средствами языка программирования; отлаживать программу и анализировать результаты её работы; разрабатывать основную программную документацию;

*Владеть:* проектированием эффективных алгоритмов обработки информационных структур; созданием программных модулей, реализующих модели информационных структур; созданием программной документации.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	Приложение к листу изменений №1	22.06.20	13

## 1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 152 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 56 ч., самостоятельная работа обучающихся 96 ч.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Контактная				Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа	
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	Структура программы на языке C++. Библиотеки и пакеты. Описания, выражения и операторы.	2	2		2			10	Практическая работа № 1
2	Стандартные типы данных и операции над ними. Поточковый ввод и вывод информации. Алгоритмы линейной и разветвляющейся структуры.	2	2		4			10	Практическая работа № 2
3	Структуры, массивы и строки.	2	4		4			12	Практическая работа № 3
4	Реализация циклических алгоритмов с заранее неизвестным и известным количеством повторений.	2	4		4			12	Практическая работа № 4
5	Функции, их описание и вызов. Локальные и глобальные величины.	2	4		4			12	Практическая работа № 5
6	Перегрузка и шаблоны функций.	2	2		4			10	Практическая работа № 6
7	Динамические переменные.	2	4		4			10	Практическая работа № 7
8	Построение списковых (последовательных) структур.	2	2		4			10	Практическая работа № 8
9	Зачет с оценкой	2			2			10	Ответы на вопросы
	<b>итого:</b>		<b>24</b>		<b>32</b>			<b>96</b>	

## 2. Образовательные технологии (к п.4 на 2020г.)

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

### 3. Перечень современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (к п. 6.2 на 2020г.)

Таблица 2

№ п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2020 г. Web of Science Scopus
2	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

### 4. Перечень программного обеспечения (ПО) (к п.7 на 2020г.)

Таблица 3

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Visual Professional 2019	Microsoft	лицензионное
3	Windows 10	Microsoft	лицензионное
4	Mozilla Firefox 52.8.1 ESR	Mozilla	свободный доступ
5	Zoom	Zoom	лицензионное