

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1156297	Основы алгоритмизации и программирования

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Механика и математическое моделирование 2. Прикладная математика	<b>Код ОП</b> 1. 01.03.03/33.01 2. 01.03.04/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Механика и математическое моделирование; 2. Прикладная математика	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 01.03.03; 2. 01.03.04

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Осипов Сергей Иванович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Основы алгоритмизации и программирования

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль ориентирован на изучение основ компьютерных наук (опирается на школьный курс информатики). Во всех дисциплинах предусмотрены лекционные практические аудиторные занятия. Ставится акцент на закреплении навыков, включая основы алгоритмизации, языки и технологии программирования. Большое внимание уделено разработке математических, компьютерных и информационных моделей при решении разнообразных задач, в том числе, задач моделирования и механики

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Алгоритмический анализ	9
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Алгебра и геометрия 2. Анализ функций одного и нескольких переменных
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Информационные технологии и сервисы

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Алгоритмический анализ	ОПК-2 - Способен проводить под научным руководством исследования на основе современных методов в конкретной области	П-1 - Иметь опыт выполнения стандартных исследований с использованием серийного научного и технологического оборудования, стандартной методологии и методов исследований

	<p>профессиональной деятельности</p>	
	<p>ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры</p>	<p>З-3 - Демонстрировать понимание приемов и способов самостоятельного поиска и осмысления информации в соответствии с профессиональными задачами</p> <p>У-3 - Интерпретировать результаты собственных исследований, соотнося их с данными научной литературы, формулировать заключения и выводы по результатам исследований</p> <p>П-3 - Иметь опыт подготовки и оформления отчетов по лабораторным работам, практикам, научным исследованиям на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений</p>
	<p>ОПК-4 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>У-1 - Обосновывать выбор современных IT-технологий для сбора, анализа, обработки и представления информации по профилю деятельности</p> <p>П-1 - Предлагать способы сбора, анализа и обработки информации по профилю деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Д-1 - Демонстрировать развитие компетенций в области IT</p>
	<p>ПК-4 - Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ <b>(Математика)</b></p>	<p>З-1 - Перечислить необходимые алгоритмы математического моделирования для задачи из профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы для построения различных математических моделей, выделять необходимые языки программирования</p> <p>П-1 - Осуществить компиляцию алгоритмов для математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ</p>
	<p>ПК-6 - Способен применять методы математического и алгоритмического</p>	<p>З-1 - Определять набор алгоритмов и средств программирования, наиболее подходящих для решения требуемых задач</p>

	<p>моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p><b>(Механика и математическое моделирование)</b></p>	<p>У-1 - Выбирать подходящие алгоритмы и компьютерно-информационные технологии, позволяющие решать задачи эффективно</p> <p>П-1 - Иметь базовый практический опыт конструирования, реализации и отладки решений, использующих компьютерно-информационные технологии</p>
--	---	---

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгоритмический анализ**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кувшинов Дмитрий Рустамович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук
2	Осипов Сергей Иванович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	департамент математики, механики и компьютерных наук

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 7 от 29.09.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Теоретические основы компьютерных наук	Понятия: данные, информация. Определение машины Тьюринга и понятия «алгоритм». Архитектура фон Неймана. Понятия: процессор, память. Представление данных в вычислительных системах. Оценка алгоритмов по быстродействию и занимаемой памяти. Стек вызовов процедур. Динамическая память.
P2	Простейшие алгоритмы и структуры данных	Алгоритмы поиска: линейный, бинарный. Алгоритмы сортировки: пузырьковая, выборками, вставками, слиянием, быстрая. Структуры данных: массив, связный список (линейный и кольцевой), двоичное дерево, стек и очередь. Рекурсия.
P3	Введение в технологии программирования	Понятие о языках высокого и низкого уровня. Машинный код. Интерпретаторы, компиляторы. Этапы построения программы: компиляция, компоновка, библиотеки. Понятие о средствах отладки.
P4	Основы языка C++: Подмножество C	Основные конструкции языка C. Выражения. Операторы. Массивы и строки. Указатели. Функции. Структуры, объединения, перечисления и оператор описания типа. Ввод-вывод на консоль и в файл. Препроцессор и комментарии.
P5	Язык C++	Основные отличия языка C++ от C. Классы и объекты. Массивы, указатели, ссылки и операторы динамического распределения памяти. Перегрузка функций, конструкторы копирования и аргументы по умолчанию. Перегрузка операторов. Наследование. Виртуальные функции и полиморфизм. Шаблоны. Обработка исключительных

		ситуаций. Основы системы ввода-вывода. Файловая система. Динамическая идентификация типа и операторы приведения. Пространства имен. Введение в стандартную библиотеку шаблонов.
<b>P6</b>	Библиотека стандартных функций	Функции ввода-вывода. Строковые и символьные функции. Функции времени, даты. Функции динамического распределения памяти. Служебные функции. Функции обработки расширенных символов.
<b>P7</b>	Библиотека стандартных классов	Стандартные классы ввода-вывода. Класс string. Стандартные контейнерные классы. Итераторы, распределители памяти и функторы. Стандартные алгоритмы. Числовые классы. Обработка исключительных ситуаций.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен систематизировать, анализировать и обобщать результаты научных исследований на основе информационной и библиографической культуры	Д-1 - Демонстрировать развитие когнитивных умений
			ПК-4 - Способен разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	З-1 - Перечислить необходимые алгоритмы математического моделирования для задачи из профессиональной деятельности  У-1 - Определять оптимальные методы для построения различных математических моделей, выделять необходимые языки



				<p>программирования</p> <p>П-1 - Осуществить компиляцию алгоритмов для математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ</p>
			<p>ПК-6 - Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p>З-1 - Определять набор алгоритмов и средств программирования, наиболее подходящих для решения требуемых задач</p> <p>У-1 - Выбирать подходящие алгоритмы и компьютерно-информационные технологии, позволяющие решать задачи эффективно</p> <p>П-1 - Иметь базовый практический опыт конструирования, реализации и отладки решений, использующих компьютерно-информационные технологии</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгоритмический анализ

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Страуструп, Б., Б.; Дизайн и эволюция С++ : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686788> (Электронное издание)
2. Кувшинов, Д. Р.; Основы обобщенного и объектно-ориентированного программирования. Стандартная библиотека шаблонов : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 010800 "Механика и математическое моделирование".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013; <http://hdl.handle.net/10995/45634> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Осипов, С. И.; Компьютерные науки. Основы процедурного программирования на С и С++ : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 010800 "Механика и математическое моделирование".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2013 (25 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Документация по С++: [Электронный ресурс ] / Обучающие материалы, документация, руководства, демонстрации. -Электрон. дан. - сайт компании производителя продукта с документацией и учебными материалами, 2022 - Режим доступа: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/cpp/cpp/?view=msvc-170> - Загл. с экрана. - Яз. рус., англ

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы

и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгоритмический анализ

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community Edition или Code
2	Лабораторные занятия	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community Edition или Code
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community Edition или Code
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community Edition или Code
5	Консультации	Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Microsoft Visual Studio Community Edition или Code