

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>
1147810	Информационные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Астрономия	<b>Код ОП</b> 1. 03.05.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Астрономия	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 03.05.01

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	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Перминов Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационные основы профессиональной деятельности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из дисциплин «Объектно-ориентированное программирование» и «Прикладное программное обеспечение» и посвящен приемам и методам программирования, позволяющим разрабатывать прикладное программное обеспечение, имеющее удобный графический интерфейс пользователя. В качестве основной при изложении материала модуля используется система программирования Visual C++ .NET, дополнительно студенты знакомятся с языками программирования Fortran и Python. Студенты получают знания о численных методах, относящихся к решению систем линейных алгебраических уравнений (прямые и итерационные методы), об интерполяции и приближении функций, об интегрировании и решении обыкновенных дифференциальных уравнений.

## 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	Объектно-ориентированное программирование	4
2	Численные методы и математическое моделирование	3
ИТОГО по модулю:		7

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Алгоритмы и языки программирования
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Вычислительная астрофизика и методы обработки данных

## 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
Объектно-ориентированное	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие	З-1 - Представлять возможности современных информационно-коммуникационных средств и технологий

программирован ие	информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	сбора, передачи, обработки и накопления информации, создания баз данных, используемых в области профессиональной деятельности  У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности  Д-1 - Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирований при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования  П-1 - Опыт применения методов физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных зада
Численные методы и математическое моделирование	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	У-1 - Выбирать и использовать современные ИТ-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности  П-1 - Иметь опыт сбора, анализа и обработки информации при решении задач профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий и баз данных
	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирований при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования  У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач  П-1 - Опыт применения методов физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных зада

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Объектно-ориентированное**  
**программирование**

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	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Перминов Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

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

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Перминов Александр Сергеевич, Старший преподаватель, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

## 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	Введение	Исторический обзор методов программирования. Объектно-ориентированные языки программирования. Объектно-ориентированное программирование.
P2	Основы языка Python	Основные типы данных в Python. Динамическая типизация. Пространства имен, глобальные и локальные переменные. Основные методы для работы со списками, словарями, наборами и кортежами. Конструкции языка Python для управления логикой. Циклы for и while. Функция range. Инструкции continue и break. Конструкция try except. Основные встроенные типы исключений. Модули, команда import. Функции, ключевое слово def. Функции с переменным числом аргументов. Файлы, их чтение и запись. Методы для работы с файлами.
P3	Классы	Определение класса. Пространство имен класса. Атрибуты и методы экземпляра класса. Специальные методы. Доступ к атрибутам класса. Наследование.
P4	Библиотеки Python	Основы работы с библиотеками numpy, scipy, matplotlib

## 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 успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования П-1 - Опыт применения методов физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объектно-ориентированное программирование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Буйначев, Буйначев С. К., Н. Ю. Боклаг; Основы программирования на языке Python; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; Екатеринбург; 2014 (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Лутц, Лутц М., Киселев, А.; Изучаем Python; Символ-Плюс, Санкт-Петербург ; Москва; 2009 (1 экз.)
2. Саммерфилд, Саммерфилд М., Киселев, А.; Программирование на Python 3. Подробное руководство; Символ-Плюс, Санкт-Петербург ; Москва; 2009 (1 экз.)
3. Доусон, М., Порицкий, В.; Програмируем на Python; Питер, Москва; 2015 (1 экз.)
4. Любанович, Б., Зазноба, Е.; Простой Python. Современный стиль программирования; Питер, Санкт-Петербург; 2017 (1 экз.)

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

Университетская библиотека онлайн. URL: <http://biblioclub.ru>

Электронная научная библиотека. URL: <https://elibrary.ru>

Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib.urfu.ru>

#### 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.

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

Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Объектно-ориентированное программирование**

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

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Mozilla Firefox  Компилятор языка Python версии 3  Библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для Python 3
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Браузер Mozilla Firefox



			<p>Компилятор языка Python версии 3</p> <p>Библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для Python 3</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Компилятор языка Python версии 3</p> <p>Библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для Python 3</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Компилятор языка Python версии 3</p> <p>Библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для Python 3</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Браузер Mozilla Firefox</p>

			Компилятор языка Python версии 3  Библиотеки NumPy, SciPy, Matplotlib для Python 3
--	--	--	---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Численные методы и математическое**  
**моделирование**

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	Чернышев Владимир Артурович	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	физики конденсированног о состояния и наноразмерных систем

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

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Чернышев Владимир Артурович, Доцент, физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

## 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
1	Приближенные числа, погрешности	Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций.
2	Интерполяция и приближение функций	Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, первая интерполяционная формула Ньютона, вторая интерполяционная формула Ньютона. Сплайн интерполяция. Кубиче-ская сплайн-функция. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.
3	Поиск корней нелинейных уравнений	Поиск корней нелинейных уравнений. Отделение корней. Бисекция. Методы Ньютона. Метод касательных, метод хорд. Комбинированный метод хорд и касательных. Итерационные методы. Сравнение методов по скорости сходимости итерационного процесса.
4	Решение систем уравнений	Решение систем уравнений. Метод Гаусса. Метод простой итерации, метод итераций Зейделя.
5	Численное дифференцирование. Численное интегрирование	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Методы левых, правых, средних прямо-угольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Методы Чебышева, Котеса, Гаусса. Погрешность численного интегрирования.
6	Задача Коши для обыкновенных	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера, модификации метода Эйлера- метод

	дифференциальных уравнений	серединных точек, метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты. Погрешности методов.
7	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.
8	Задачи оптимизации	Задачи оптимизации. Одномерная и многомерная оптимизация. Метод покоординатного спуска, метод градиентного спуска, метод квадратичной интерполяции-экстраполяции.

### 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	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	З-1 - Изложить основные методы физического, математического и алгоритмического моделирования У-1 - Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач П-1 - Опыт применения методов физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Численные методы и математическое моделирование**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Демидович, Б. П., Горячая, М. М.; Основы вычислительной математики; Главная редакция физико-математической литературы, Москва; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456947> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. , Чернышев, В. А.; Вычислительная математика : метод. указ. к практ. занятиям для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 23400 "Информ. системы и технологии", 221700 "Стандартизация и метрология", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 222000 "Инноватика".; Изд-во Урал. ун-т, Екатеринбург; 2012 (199 экз.)

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

Решение задач по численным методам (нелинейные уравнения, системы линейных уравнений, интерполирование) : методические указания по курсу "Численные методы и математическое моделирование" для студентов 2 курса физического факультета / [сост. В. А. Чернышев, А. Ю. Захаров]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2004. — 44 с.

<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1054>

Решение задач по численным методам (численное интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений) : методические указания по курсу "Численные методы и математическое моделирование" для студентов 2-го курса физического факультета / [сост. В. А. Чернышев]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005. — 54 с.

<http://elar.urfu.ru/handle/10995/1019>

Вычислительная математика : метод. указ. к практ. занятиям для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки 23400 "Информ. системы и технологии", 221700 "Стандартизация и метрология", 222900 "Нанотехнологии и микросистемная техника", 222000 "Инноватика" / [сост. В. А. Чернышов] ; М-во образования и науки РФ, Урал. федер. ун-т им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ин-т естеств. наук .— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-т, 2012 .— 43, [2] с. : ил. — [Рек. Учеб.-метод. советом Ин-та естеств. наук, метод. советом УрФУ] .— На обороте тит. л.: Сост. В. А. Чернышов .— Библиогр.: с. 45.

<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10808>

#### **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.

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

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Численные методы и математическое моделирование

#### 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Maple 11
2	Практические занятия	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Maple 11
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Maple 11
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Maple 11
5	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Maple 11

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--