


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  
2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

Код модуля	Модуль
1147810	Информационные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
<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:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Перминов Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Согласовано:**

Учебный отдел



# 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

Пререквизиты модуля	Алгоритмизация и программирование
Постреквизиты и кореквизиты модуля	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 программирование	ОПК-4 - Способен выбирать и использовать существующие информационно-коммуникационные	Выбирать и использовать современные IT-технологии и базы данных при сборе, анализе, обработке и представлении информации для решения задач профессиональной деятельности

	е технологии и вычислительные методы для решения задач в области профессиональной деятельности	
Численные методы и математическое моделирование	ПК-2 - Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирований при анализе научных проблем астрономии и смежных наук	РО1-У ПК2 Самостоятельно применять методы физического, математического и алгоритмического моделирования при решении поставленных задач

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Объектно-ориентированное программирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Перминов Александр Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Перминов Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

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

- Традиционная (репродуктивная) технология;

### 1.2. Содержание дисциплины

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, используемые в python, и динамическая типизация. Пространства имен, глобальные, локальные переменные. Основные методы для работы со списками, словарями и кортежами. Конструкции языка python для управления логикой. Циклы for и while. Функция range. Инструкции continue и break. Обработка исключений. Конструкция try except. Основные встроенные типы исключений. Модули. Команда import. Функции. Ключевое слово def. Функции с переменным числом аргументов. Файлы. 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	Библиотека tkinter	Размещение виджетов: методы grid(), pack() и place(). Основные виджеты: button, checkbutton, radiobutton, entry, label, listbox, scale, spinbox. Методы виджетов. Связь виджетов с переменными. Методы для доступа к переменным виджетов. Метод bind: связь событий и виджетов. Типы событий.

1.3 Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

- 1 Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. — 92 с. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962>.
- 2 Саммерфилд, М. Python на практике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2014. — 338 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66480>
- 3 Уэс, М. Python и анализ данных. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2015. — 482 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73074>

### Печатные издания

- 1 Россум, Г. Язык программирования Python / Г. Россум, Ф. Л. Дж. Дрейк, Д. С. Откидач, и др. — 2001 — 454 с. — Режим доступа : <http://rus-linux.net/MyLDP/BOOKS/python.pdf> ; <http://www.script-coding.com/Python/Otkidach.html>
- 2 Пилгрим, М. В глубь языка Python / М. Пилгрим ; [пер. с англ. Д. Откидач] .— 2003 .— Режим доступа : <http://ru.diveintopython.net/toc.html>

### 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. Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.
2. Электронная библиотека УрФУ [orac.urfu.ru](http://orac.urfu.ru)
3. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
4. Tkinter 8.5 reference: a GUI for Python <https://infohost.nmt.edu/tcc/help/pubs/tkinter/web/index.html>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном  Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с «Звездный атлас Aladin»: <a href="http://aladin.u-strasbg.fr/">http://aladin.u-strasbg.fr/</a> – свободное ПО;

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>ПО для обработки астрономических изображений и визуализации данных «SAO Image DS9»: <a href="http://ds9.si.edu/site/Home.html">http://ds9.si.edu/site/Home.html</a> – свободное ПО;</p>
2	Практические занятия	<p>Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном</p> <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Компьютеры с подключением к сети Интернет в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018</p> <p>Браузер Google Chrome – свободное ПО;</p> <p>Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с</p> <p>«Звездный атлас Aladin»: <a href="http://aladin.u-strasbg.fr/">http://aladin.u-strasbg.fr/</a> – свободное ПО;</p> <p>ПО для обработки астрономических изображений и визуализации данных «SAO Image DS9»: <a href="http://ds9.si.edu/site/Home.html">http://ds9.si.edu/site/Home.html</a> – свободное ПО;</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Компьютеры с подключением к сети Интернет в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018</p> <p>Браузер Google Chrome – свободное ПО;</p> <p>Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>«Звездный атлас Aladin»: <a href="http://aladin.u-strasbg.fr/">http://aladin.u-strasbg.fr/</a> – свободное ПО;</p> <p>ПО для обработки астрономических изображений и визуализации данных «SAO Image DS9»: <a href="http://ds9.si.edu/site/Home.html">http://ds9.si.edu/site/Home.html</a> – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с</p>



## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень примерных вопросов для зачёта/экзамена**

- 1 Основные типы данных, используемые в python, и динамическая типизация. Пространства имен, глобальные, локальные переменные.
- 2 Основные методы для работы со списками, словарями и кортежами.
- 3 Конструкции языка python для управления логикой. Циклы for и while. Функция range. Инструкции continue и break.
- 4 Обработка исключений. Конструкция try except. Основные встроенные типы исключений.
- 5 Модули. Команда import.
- 6 Функции. Ключевое слово def. Функции с переменным числом аргументов.
- 7 Файлы. Чтение и запись. Методы для работы с файлами.
- 8 Определение класса. Пространство имен класса. Атрибуты и методы экземпляра класса. Специальные методы. Доступ к атрибутам класса. Наследование.
- 9 Библиотека tkinter. Размещение виджетов: методы grid(), pack() и place().
- 10 Библиотека tkinter. Основные виджеты: button, checkbutton, radiobutton, entry, label, listbox, scale, spinbox.
- 11 Библиотека tkinter. Методы виджетов.
- 12 Библиотека tkinter. Связь виджетов с переменными. Методы для доступа к переменным виджетов.
- 13 Библиотека tkinter. Метод bind: связь событий и виджетов. Типы событий.

**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	Кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

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

# 1.СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Авторы:

- Чернышев Владимир Артурович, доцент кафедры физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

1.1 Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля Традиционная (репродуктивная) технология;

## 1.2. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Приближенные числа, погрешности	Приближенные числа, погрешности. Вычисление значений простейших функций.
P2	Интерполяция и приближение функций	Интерполяция и приближение функций. Интерполяционные полиномы Лагранжа, первая интерполяционная формула Ньютона, вторая интерполяционная формула Ньютона. Сплайн интерполяция. Кубическая сплайн-функция. Эмпирические формулы. Метод наименьших квадратов.
P3	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.
P4	Решение систем уравнений	Решение систем уравнений. Метод Гаусса. Метод простой итерации, метод итераций Зейделя.
P5	Численное дифференцирование. Численное интегрирование	Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Методы левых, правых, средних прямоугольников. Метод трапеций. Метод Симпсона. Методы Чебышева, Котеса, Гаусса. Погрешность численного интегрирования.
P6	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений	Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера, модификации метода Эйлера- метод срединных точек, метод Эйлера-Коши. Метод Рунге-Кутты. Погрешности методов.
P7	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики	Вычислительные методы решения краевых задач математической физики. Разностные схемы.
P8	Задачи оптимизации	Задачи оптимизации. Одномерная и многомерная оптимизация. Метод покоординатного спуска,

		метод градиентного спуска, метод квадратичной интерполяции-экстраполяции.
--	--	---

1.3 Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

- 1 Чернышев, В. А. Вычислительная математика / Чернышев В.А. — УМК .— 2012 .— в корпоративной сети УрФУ .— <URL:[http://study.urfu.ru/view/Aid\\_view.aspx?AidId=10808](http://study.urfu.ru/view/Aid_view.aspx?AidId=10808)>
- 2 Демидович, Б. П. Основы вычислительной математики / Б.П. Демидович ; И.А. Марон .— Изд. 3-е, испр. — М. : Главная редакция физико-математической литературы, 1966 .— 664 с. — [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456947](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456947)
- 3 Лебедев, Вячеслав Иванович. Функциональный анализ и вычислительная математика : / В. И. Лебедев .— М. : Физматлит, 2005 .— 296 с.— <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=59277](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59277)>.

### Печатные издания

- 1 Боглаев, Юрий Павлович. Вычислительная математика и программирование : учеб. пособие для студентов вузов / Ю. П. Боглаев .— Москва : Высшая школа, 1990 .— 543 с. — 46 экз.
- 2 Решение задач по численным методам. (Нелинейные уравнения, системы линейных уравнений, интерполирование) : метод. 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 .— 43 с. — 34 экз.
- 3 Решение задач по численным методам. (Численное интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений) : метод. указания по курсу "Численные методы и математическое моделирование" для студентов 2 курса физического факультета / [сост. В. А. Чернышев] .— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2005 .— 54 с. — 28 экз.

### 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. Электронные ресурсы образовательного портала edu.ru.
2. Электронная библиотека УрФУ oras.urfu.ru
3. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ study.urfu.ru

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	<p>Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном</p> <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018</p> <p>Браузер Google Chrome – свободное ПО;</p> <p>Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с</p> <p>«</p>
2	Практические занятия	<p>Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном</p> <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Компьютеры с подключением к сети Интернет в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018</p> <p>Браузер Google Chrome – свободное ПО;</p> <p>Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с</p>
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Компьютеры с подключением к сети Интернет в соответствии с количеством студентов</p>	<p>Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018</p> <p>Браузер Google Chrome – свободное ПО;</p> <p>Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО;</p> <p>MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с</p>

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень примерных вопросов для зачёта/экзамена**

- 1 Метод деления отрезка пополам
- 2 Метод хорд
- 3 Метод Ньютона
- 4 Метод итераций (решение нелинейных уравнений)
- 5 Необходимо найти корень уравнения  $x - \sqrt[3]{3x-1} = 0$  на отрезке  $[0,2; 0,5]$  методом итераций. При приведении уравнения к виду  $x = \varphi(x)$  можно ли выразить функцию  $\varphi(x)$  как  $\varphi(x) = \sqrt[3]{3x-1}$  ?
- 6 Метод итераций. Вывести соотношение для оценки приближения корня.
- 7 Прямые и итерационные методы решения систем линейных уравнений. Метод исключения Гаусса.
- 8 Решение систем линейных уравнений. Метод итераций. Достаточные условия сходимости метода итераций.
- 9 Приведение системы линейных уравнений к виду, пригодному для итераций.
- 10 Метод итераций Зейделя. Условие прекращения итераций.
- 11 Разложение периодических функций в ряд Фурье. Коэффициенты ряда.
- 12 Функция задана таблично

x	2,3	2,4	2,5
y	5,29	5,76	6,25

Найти  $y'|_{x=2,4}$  с помощью формул левых, правых и центральных разностей.

- 13 Вывести формулу для вычисления второй производной  $y'' = \frac{y_2 - 2y_1 + y_0}{h^2}$
- 14 Численное дифференцирование. Погрешность формулы центральных разностей.
- 15 Численное интегрирование. Метод средних прямоугольников. Метод трапеций.
- 16 Расчет интеграла  $\int_0^1 (\sqrt{x} + \ln(x)) dx$  методом левых прямоугольников даст завышенное или заниженное значение?

- 17 Формула Симпсона. Погрешность формулы Симпсона.
- 18 Вывести соотношение для оценки погрешности метода средних прямоугольников.
- 19 Соотношения для строгой оценки погрешности квадратурных формул (с использованием производных).
- 20 Оценка погрешностей квадратурных формул методом Рунге.
- 21 Интерполяционный полином Лагранжа.
- 22 Функция задана таблично

x	1	2	5
y	5	13	17

Необходимо интерполировать ее полиномом второй степени.

- 23 Функция задана таблично

x	0	1	3
y	4	7	19

Необходимо интерполировать ее полиномом второй степени и найти значение функции при  $x = 2$ .

- 24 Квадратурная формула Котеса.
- 25 Вычислить коэффициенты  $C_1^0$  и  $C_1^1$  квадратурной формулы Котеса.
- 26 Вычислить коэффициенты  $C_2^0$ ,  $C_2^1$  и  $C_2^2$  квадратурной формулы Котеса.
- 27 Квадратурная формула Чебышева.
- 28 Квадратурная формула Гаусса.
- 29 Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Погрешность метода Эйлера.
- 30 Метод Эйлера-Коши. Погрешность метода.
- 31 Метод срединных точек. Погрешность метода.
- 32 Метод Рунге-Кутты четвертого порядка.
- 33 Метод градиентного спуска.
- 34 Вычисление определителя с помощью прямого хода метода Гаусса.