

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М. К. АММОСОВА»  
Институт математики и информатики  
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМИ

\_\_\_\_\_ / В. И. Афанасьева /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.3.1 – Программирование на языке Питон**

для программы магистратуры  
по направлению подготовки  
09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

ОДОБРЕНО

Заведующий кафедрой  
разработчика

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

ОДОБРЕНО

Заведующий выпускаю-  
щей кафедрой ИТ

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

РЕКОМЕНДОВАНО

Нормоконтроль в составе  
ОП пройден

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Протокол № \_\_\_\_ от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_ от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_ от

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

# 1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины  
**Б1.В.ДВ.3.1 – Программирование на языке Питон**  
Трудоемкость 2 з. е.

## 1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Целью изучения дисциплины «Программирование на языке Питон» является: изучение и получение практических навыков использования языка Питон (Python), в том числе для анализа данных.

Краткое содержание дисциплины. Введение в Python. Пакеты и стандартная библиотека. Использование Python как скриптового и интерактивного языка. Веб-приложения на Python. Математика в пакетах NumPy и SciPy. Анализ данных и визуализация при помощи Python.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Таблица 1. *Перечень планируемых результатов обучения*

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 : владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных,	В результате изучения дисциплины обучающийся должен: <u>знать:</u> основы синтаксиса и основные возможности стандартной библиотеки Python; <u>уметь:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– создавать несложные консольные приложения на Python;</li><li>– использовать элементы объектно-ориентированного и функционального программирования;</li><li>– пользоваться средствами библиотек для анализа данных и визуализации результатов;</li><li>– концептуально разделять представление, бизнес-логику и модели данных;</li></ul> <u>владеть навыками:</u> <ul style="list-style-type: none"><li>– установки пакетов средствами пакетного менеджера pip;</li><li>– чтения документации к стандартной библиотеке и дополнительным пакетам;</li><li>– использования IPython Notebook (Jupyter Notebook) для интерактивного анализа данных.</li></ul>

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Таблица 2. *Содержательно-логические связи дисциплины*

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	Коды учебных дисциплин, практик	
		на которые опирается содержание дисциплины	для которых содержание дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.3.1	Программирование на языке Питон	Б1.В.ОД.2.1 – Объектно-ориентированное программирование	Б1.В.ДВ.7.1 – Визуализация в научных исследованиях

### 1.4. Язык преподавания

Русский.

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Таблица 3. Выписка из учебного плана

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.3.1 – Программирование на языке Питон	
Курс изучения	1	
Семестр(ы) изучения	2	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект / курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения		
Трудоемкость (в ЗЕТ)	2 (2)	
<b>Трудоемкость (в часах)</b> (сумма строк №1, 2, 3), в т. ч.:	72	
<b>№ 1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т. ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.)	25	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т. п.)	14	
- лабораторные работы	–	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	5	
<b>№ 2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	47	
<b>№ 3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	–	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Таблица 4

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		Лекции	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с прим-м ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с прим-м ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Тема 1. Введение в Python	21	2	1	3	2	0	0	0	0	1	12
Тема 2. Пакеты. Python скриптовый и интерактивный	12	0	0	3	2	0	0	0	0	1	6
Тема 3. Веб-приложения на Python	18	2	0	3	0	0	0	0	0	1	12
Тема 4. Математика в пакетах NumPy и SciPy	20	2	1	3	2	0	0	0	0	1	11
Тема 5. Анализ данных и визуализация в Питоне	9	0	0	2	0	0	0	0	0	1	6
ВСЕГО ЧАСОВ	72	6	2	14	6	0	0	0	0	5	47

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

##### Тема 1. Введение в Python

Основы синтаксиса. Циклы, ветвления. Основные атомарные типы, строки, кортежи, списки, словари. Функции. Области видимости имен. Работа с файлами. Объекты. Аннотации. Пакеты и модули. Ссылочная прозрачность, побочные эффекты и чистые функции. Функциональный аспект языка Питон. Модуль `functools`.

##### Тема 2. Пакеты. Python скриптовый и интерактивный

Стандартная библиотека. Модули `math`, `os.path`. Менеджер пакетов `pip`. Установка, обновление и удаление пакетов. Портал `PyPI`. Сайты, изоляция при помощи `virtualenv`. `IPython`. `Jupyter Notebook` (`IPython Notebook`).

##### Тема 3. Веб-приложения на Python

Трехзвенная архитектура веб-приложений. MVC, MVVC. Фреймворк `Django`. Микрофреймворк `Flask`. HTML-шаблоны. Шаблонизатор `Jinja2`. Уровень представления. URL-маршрутизация. Уровень модели. Фреймворк `Pyramid` (`Pylons`).

##### Тема 4. Математика в пакетах NumPy и SciPy

Библиотека `NumPy`. Матричные операции в `NumPy`. Библиотека `SciPy`. Оптимизация.

##### Тема 5. Анализ данных и визуализация в Питоне

Библиотека `pandas`. Кадры данных (`dataframes`). Применение функций к кадрам данных. Очистка данных. Многомерные данные. Агрегация. Линейная регрессия. Библиотека

matplotlib. Графики для одномерных данных. Графики для двумерных данных.

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

При проведении занятий и организации СРС используются традиционные технологии обучающего обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде: проведение лекционных занятий, самостоятельная работа с источниками. Предусмотрено использование активных и интерактивных форм обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов - выполнение практических работ с применением компьютерных технологий.

## 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Введение в Python	Прохождение онлайн-курса, покрывающего основы Python	12	Предъявление веб-страницы с информацией о прохождении теста
2	Пакеты. Python скриптовый и интерактивный	Сдача домашнего задания	6	Публикация кода в репозитории на сайте GitHub
3	Веб-приложения на Python	Разработка простого сайта	12	Публикация кода в репозитории на сайте GitHub
4	Математика в пакетах NumPy и SciPy	Прохождение вводной части курса на сайте edx.org	11	Предъявление веб-страницы с информацией о прохождении, публикация кода в репозитории на сайте GitHub
5	Анализ данных и визуализация в Питоне	Построение графиков	6	Публикация блокнота IPython с графиками в репозитории на сайте GitHub
	ИТОГО		47	

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В связи с небольшим объемом аудиторных часов, важное значение в освоении дисциплины имеет самостоятельная работа. Она предполагает в том числе и сдачу частей онлайн-курсов, некоторые из них на английском языке. Это требует самостоятельности и ответственности.

В диагностическом разделе дисциплины приведены тесты по каждому модулю дисциплины, которые необходимо выполнить для закрепления теоретических знаний.

Последовательное и добросовестное изучение курса является основой для выработки практических навыков использования гибкого и мультипарадигменного языка программирования, который с успехом может быть применен для решения различных задач в областях деятельности, предполагаемых стандартом подготовки по направлению «Информатика и вычислительная техника».

### Рейтинговый регламент по дисциплине

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещаемость	5	10
Домашние задания, онлайн курсы	25	45
Практические занятия	10	15
Тестирование	20	30
Количество баллов для получения зачета (min-max)	60	100

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2)	Уровни освоения	Критерий оценивания	Оценка
ПК-4	<p><u>знать:</u> основы синтаксиса и основные возможности стандартной библиотеки Python;</p> <p><u>уметь:</u> создавать несложные консольные приложения на Python; использовать элементы объектно-ориентированного и функционального программирования; пользоваться средствами библиотек для анализа данных и визуализации результатов; концептуально разделять представление, бизнес-логику и модели данных;</p> <p><u>владеть навыками:</u> установки пакетов средствами пакетного менеджера pip; чтения документации к стандартной библиотеке и дополнительным пакетам; использования IPython Notebook (Jupyter Notebook) для интерактивного анализа данных.</p>	освоено	способен писать программы, решающие простые задачи обработки массивов, чтения и записи текстовых данных в/из файла; способен находить справку по функциям стандартной библиотеки и правильно пользоваться ими; способен применять функции map и reduce, пользоваться перечислениями для списков и словарей; способен установить пакет по его описанию на сайте PyPI; способен строить графики функций, заданных значениями на одномерных, двумерных сетках	зачтено
		не освоено	не способен выполнить два и более пунктов из вышеперечисленного	не зачтено



## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-4	знать основы синтаксиса и основные возможности стандартной библиотеки Python;	Введение в Python	<p>Имеется следующая программа:</p> <pre>iteration = 0 count = 0 while iteration &lt; 5:     for letter in "hello, world":         count += 1     print('Iteration '+str(iteration)\           +'; count is: ' + str(count))     iteration += 1</pre> <p>Перечислите значения переменной count, которые будут распечатаны при ее исполнении.</p>
ПК-4	уметь создавать несложные консольные приложения на Python;	Пакеты. Python скриптовый и интерактивный	<p>Напишите консольную программу, которая пытается угадать загаданное пользователем целое число от 1 до 1000, показывая пользователю в цикле очередную догадку и запрашивая ответ пользователя (допустимые варианты: больше, меньше, или угадал). При корректной игре пользователя программа не должна делать более 10 попыток.</p>
ПК-4	уметь использовать элементы объектно-ориентированного и функционального программирования;	Введение в Python	<ol style="list-style-type: none"> <li>Получите с использованием map и лямбда-функций список, состоящий из квадратов всех чисел в списке A.</li> <li>Запишите в виде вызова нахождения максимума всех нечетных чисел из списка A, используя только reduce и filter. Запишите то же в виде вызова max над перечислением.</li> <li>Какой метод вызывается при создании объекта? <ul style="list-style-type: none"> <li>– self</li> <li>– obj.self</li> <li>– init</li> <li>– __init__</li> <li>– new</li> </ul> </li> </ol>

ПК-4	уметь пользоваться средствами библиотек для анализа данных и визуализации результатов;	Математика в Python: NumPy и SciPy; Анализ данных в pandas и визуализация в matplotlib	<p>1. Какое из выражений станет после выполнения присваивания <math>A = \text{np.arcsin}(\text{np.array}(\text{np.arange}(0.0, 2.0, 0.1), \text{dtype=float})) / \text{np.pi} * 180</math> равным 30 с точностью, лучшей 0.001?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <math>A[0]</math>;</li> <li>– <math>A[5]</math>;</li> <li>– <math>A[6]</math>;</li> <li>– <math>A[30]</math>;</li> <li>– никакое, все элементы массива <math>A</math> меньше <math>\pi</math>;</li> <li>– никакое, попытка выполнить такого присваивания приведет к ошибке и массив <math>A</math> сформирован не будет.</li> </ul> <p>2. Найдите в SciPy минимум функции</p> $\frac{1}{2}(1-x)^2 + (y-x^2)^2$ <p>3. Постройте цветной контурный график для</p> $\frac{1}{2}(1-x)^2 + (y-x^2)^2$ <p>в области <math>[0, 1.5] \times [0, 2]</math>.</p>
ПК-4	уметь концептуально разделять представление, бизнес-логику и модели данных;	Веб-приложения на Python	Постройте модели и перечислите представления, необходимые для веб-приложения ведения учета оценок, полученных студентами нескольких групп у одного преподавателя по одной и той же дисциплине за контрольные работы и тесты по различным темам этой дисциплины. Приложение должно предоставлять возможность студенту видеть все свои оценки, а преподавателю добавлять группы и студентов, а также контрольные мероприятия и оценки за них, просматривать отчет по всем мероприятиям в данной группе, а также средние баллы группы за каждое контрольное мероприятие.
ПК-4	владеть навыками установки пакетов средствами пакетного менеджера pip;	Пакеты. Python скриптовый и интерактивный	Установите пакеты numpy и matplotlib. Установите django в новое виртуальное окружение Python 3.x в папке c:\Users\student\mysite.

ПК-4	владеть навыками чтения документации к стандартной библиотеке и дополнительным пакетам;	Пакеты. Python скриптовый и интерактивный	Прочитайте документацию функции <code>itertools.starmap</code> . Напишите нужную функцию и получите при помощи <code>starmap</code> суммы первых 1,2,3, ..., 100 натуральных чисел.
ПК-4	владеть навыками использования IPython Notebook (Jupyter Notebook) для интерактивного анализа данных.	Python скриптовый и интерактивный; Анализ данных в <code>pandas</code> и визуализация в <code>matplotlib</code>	Пройдите Titanic: Machine Learning from Disaster на сайте Kaggle.com.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Форма промежуточной аттестации: зачет

Данный вид комплексного испытания предполагает последовательное выполнение всех форм текущего контроля, таких, как тесты, прохождение онлайн-курсов и выполнение практических заданий.

Тестирование. Данная форма контроля направлена на оценку основных теоретических знаний обучающегося по мере освоения основных разделов дисциплины.

Контрольные работы. В этой форме промежуточного контроля проверяются способности обобщенного анализа имеющихся теоретических знаний и умение пользоваться специальной литературой. Во время выполнения контрольной работы разрешается пользоваться справочной литературой

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

*Перечень литературы*

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Степанов, Ю.А. Алгоритмизация и программирование. [Электронный ресурс] — НФИ КемГУ, 2013.		—	ЭБС «Лань»: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Соловьев И.А., Червяков А.В., Репин А.Ю. Вычислительная математика на смартфонах, коммуникаторах и ноутбуках с использованием программных сред Python. [Электронный ресурс] М.: Лань, 2011.		—	ЭБС «Лань»: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины

1. Онлайн-курс Using Python for Research.  
Режим доступа: <https://www.edx.org/course/using-python-research-harvardx-ph526x>.
2. Компания Microsoft. Онлайн-курс Introduction to Python for Data Science.  
Режим доступа: <https://www.edx.org/course/introduction-python-data-science-microsoft-dat208x-3>.
3. Компания Microsoft. Онлайн-курс Programming with Python for Data Science.  
Режим доступа: <https://www.edx.org/course/programming-python-data-science-microsoft-dat210x-1>.
4. В. Дронов. Django: Практика создания Web-сайтов на Python.  
Режим доступа: <http://www.litres.ru/vladimir-dronov/django-praktika-sozdaniya-web-saytov-na-python-19213409>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная доской, мультимедийным проектором с экраном. Для проведения лабораторных занятий требуется компьютерный класс с подключением к интернету.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций);
- ведение учета посещаемости и выполнения учебных заданий в системе Google Docs;
- разработка обучающимися программ на языке Python;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, специализированного образовательного форума Piazza;
- компьютерное тестирование.

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующее программное обеспечение:

- язык Python версии 3.4 и новее;
- менеджер пакетов pip для Python;
- среда разработки JetBrains PyCharm;
- менеджер версий Git;
- интернет-браузер.

## ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.1 — Программирование на языке Питон

[illegible]

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*

## Содержание

<b>1</b>	<b>АННОТАЦИЯ</b>	<b>2</b>
1.1	Цель освоения и краткое содержание дисциплины . . . . .	2
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. . . . .	2
1.3	Место дисциплины в структуре образовательной программы . . . . .	3
1.4	Язык преподавания . . . . .	3
<b>2</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий</b>	<b>5</b>
3.1	Распределение часов по темам и видам учебных занятий . . . . .	5
3.2	Содержание тем программы дисциплины . . . . .	5
3.3	Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии . .	6
<b>4</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</b>	<b>8</b>
6.1	Показатели, критерии и шкала оценивания . . . . .	8
6.2	Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации . .	9
6.3	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания . . . . .	11
<b>7</b>	<b>Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения</b>	<b>13</b>
10.1	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине . . . . .	13
10.2	Перечень программного обеспечения . . . . .	13