

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента менеджмента и предпринимательства

, 05 2022 .

4

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента управления на основе данных (Data Driven Management Department) и утверждена на заседании Департамента прикладной экономики, протокол от «___» _____ 202 г. № _____

Аннотация дисциплины

Программирование и анализ данных на Python

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе (5-6 семестры) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий – 72 часа, а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 108 часов.

Язык реализации: русский.

Цель:

Формирование у студентов навыков программирования на *Python* с целью анализа данных различной природы.

Задачи:

- сформировать необходимый объем знаний о базовых концепциях программирования на *Python*;
- изучить основы программирования на языке *Python*, типы данных и конструкции языка;
- сформировать специфический понятийный аппарат;
- сформировать современное представление о важности статистических методов изучения в общественной жизни;
- сформировать навыки статистического анализа и оценки экономических процессов на макро и микроуровне посредством языка программирования *Python*;

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ОПК-6 полученные в результате изучения дисциплин «Цифровые технологии в экономике», «Математика в экономике», «Статистика», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин,

как «Управление базами данных», «Продвинутый анализ данных на *Python*», формирующих компетенции ПК-9, ПК-10, ПК-11.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций, индикаторов достижения компетенций:

Наименование категории (группы) компетенции	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	ПК-11 «Способность извлекать из массивов данных сведения для принятия обоснованных управленческих решений»	ПК-11.1 – «Определяет источники и методы сбора данных в зависимости от специфики задач и самих данных»	знает основные источники и методы сбора данных; умеет выбрать конкретный метод извлечения данных при решении поставленной задачи.
		ПК-11.2 – «Организует и осуществляет сбор данных с использованием современных программных и аппаратных средств»	знает основные понятия языка программирования <i>Python</i> ; методы описания структур данных на <i>Python</i> ; классы задач, формулируемых и решаемых на <i>Python</i> ; умеет разрабатывать программы на языке <i>Python</i> ; применять изученные методы и структуры данных на практике.
		ПК-11.3 – «Готовит данные к анализу (производит выборку, очистку, генерацию признаков, интеграцию,	знает основные функции и методы библиотеки <i>Pandas</i> , используемые для подготовки данных к анализу;

		форматирование данных)»	умеет собирать и анализировать исходные данные.
		ПК-11.4 – «Ищет закономерности в наборах данных»	знает методы поиска закономерностей в данных; умеет находить закономерности в данных.
		ПК-11.5 – «Визуализирует данные для быстрого понимания и представления полученных результатов заинтересованным сторонам»	знает основные функции и методы библиотеки <i>Matplotlib</i> , используемые для визуализации данных; умеет корректно визуализировать данные различной природы.
		ПК-11.6 – «Формулирует и тестирует гипотезы по улучшению конкретных бизнес-метрик на основе машинного обучения»	знает основные статистические гипотезы, используемые при анализе данных; умеет формулировать и тестировать статистические гипотезы.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Программирование и анализ данных на *Python*» применяются следующие дистанционные образовательные технологии и методы / активного / интерактивного обучения: работа в малых группах, решение ситуационных задач.

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: формирование у студентов навыков программирования на *Python* с целью анализа данных различной природы.

Задачи:

- сформировать необходимый объем знаний о базовых концепциях программирования на *Python*;
- изучить основы программирования на языке *Python*, типы данных и конструкции языка;
- сформировать специфический понятийный аппарат;
- сформировать современное представление о важности статистических методов изучения в общественной жизни;
- сформировать навыки статистического анализа и оценки экономических процессов на макро и микроуровне посредством языка программирования *Python*;

Место дисциплины в структуре ОПОП (учебном плане) (пререквизиты дисциплины, дисциплины, следующие после изучения данной дисциплины): для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции: УК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ПК-2, ОПК-6 полученные в результате изучения дисциплин «Цифровые технологии в экономике», «Математика в экономике», «Статистика», обучающийся должен быть готов к изучению таких дисциплин, как «Управление базами данных», «Продвинутый анализ данных на Python», формирующих компетенции ПК-9, ПК-10, ПК-11.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
-----------	--	--	--

информационно-аналитический	ПК-11	ПК-11.1 – «Определяет источники и методы сбора данных в зависимости от специфики задач и самих данных»	знает основные источники и методы сбора данных; умеет выбрать конкретный метод извлечения данных при решении поставленной задачи.
		ПК-11.2 – «Организует и осуществляет сбор данных с использованием современных программных и аппаратных средств»	знает основные понятия языка программирования Python; методы описания структур данных на Python; классы задач, формулируемых и решаемых на Python; умеет разрабатывать программы на языке Python; применять изученные методы и структуры данных на практике.
		ПК-11.3 – «Готовит данные к анализу (производит выборку, очистку, генерацию признаков, интеграцию, форматирование данных)»	знает основные функции и методы библиотеки <i>Pandas</i> , используемые для подготовки данных к анализу; умеет собирать и анализировать исходные данные.
		ПК-11.4 – «Ищет закономерности в наборах данных»	знает методы поиска закономерностей в данных; умеет находить закономерности в данных.

		ПК-11.5 – «Визуализирует данные для быстрого понимания и представления полученных результатов заинтересованным сторонам»	знает основные функции и методы библиотеки <i>Matplotlib</i> , используемые для визуализации данных; умеет корректно визуализировать данные различной природы.
		ПК-11.6 – «Формулирует и тестирует гипотезы по улучшению конкретных бизнес- метрик на основе машинного обучения»	знает основные статистические гипотезы, используемые при анализе данных; умеет формулировать и тестировать статистические гипотезы.

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц (180 академических часов).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	С е м е с т р	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации***
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Тема 1. Введение в <i>Python</i>	5			2				зачет
2	Тема 2. Основы <i>Python</i>	5			2				
3	Тема 3. Ветвления и цикл с предусловием	5			4				
4	Тема 4. Циклы перебора	5			4		72		
5	Тема 5. Работа с текстом	5			4				
6	Тема 6. Регулярные структуры	5			6				
7	Тема 7. Модульный аспект	5			6				

8	Тема 8. Нерегулярные структуры	5			6				
9	Тема 9. Основы <i>NumPy</i> : массивы и векторные вычисления	6			6	9	27	экзамен	
10	Тема 10. Основы <i>Pandas</i>	6			6				
11	Тема 11. Очистка и подготовка данных	6			6				
12	Тема 12. Построение графиков и визуализация данных	6			6				
13	Тема 13. Статистические гипотезы	6			6				
14	Тема 14. Исследование статистических взаимосвязей	6			6				
	Итого:				72		81	27	экзамен

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Теоретическая часть курса не предусмотрены учебным планом

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Раздел 1. Основы программирования на *Python*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1. Введение в *Python*

История создания языка. Python 2 и Python 3. Среды разработки. Области применимости.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2. Основы *Python*

Ввод-вывод. Арифметические операции. Типы данных.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3. Ветвления и цикл с предусловием

Условная инструкция. Цикл *while*. Решение задач на ветвление и циклы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4. Циклы перебора

Цикл *for*. Решение задач с вложенными циклами. Решение переборных задач.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5. Работа с текстом

Строки и символы. Некоторые методы у строк. Решение задач на обработку строк.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6. Регулярные структуры

Списки. Двумерные массивы. Решение задач на обработку списков.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. Модульный аспект

Модули. Функции и рекурсия.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8. Нерегулярные структуры

Кортежи, словари и множества. Решение задач со словарями, кортежами, множествами.

Раздел 2 Анализ данных на *Python*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9. Основы *NumPy*: массивы и векторные вычисления

NumPy ndarray: объект многомерного массива. Создание *ndarray*. Тип данных для *ndarray*. Арифметические операции с массивами *NumPy*. Индексирование и вырезание. Универсальные функции: быстрые поэлементные операции над массивами. Программирование с применением массивов.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 10. Основы *Pandas*

Введение в структуры данных *pandas*. Объект *Series*. Объект *DataFrame*. Индексные объекты. Базовая функциональность. Редукция и вычисление описательных статистик.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 11. Очистка и подготовка данных

Обработка отсутствующих данных. Преобразование данных. Манипуляции со строками.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 12. Построение графиков и визуализация данных

Краткое введение в API библиотеки *matplotlib*. Построение графиков с помощью *pandas* и *seaborn*. Другие средства визуализации для *Python*.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 13. Статистические гипотезы

Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Основная и альтернативная гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости гипотезы. Мощность критерия. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение статистики.

Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Правосторонняя, левосторонняя и двусторонняя критическая область. Отыскание правосторонней критической области. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей. Примеры проверки различных статистических гипотез.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 14. Исследование статистических взаимосвязей

Коэффициенты корреляции. Коэффициенты ранговой корреляции. Таблицы сопряженности. Линейные взаимосвязи. Оценки параметров регрессии. Дамми-переменные, сравнение вложенных моделей. Оценка качества модели. Отбор значимых признаков. Гетероскедастичность. Мультиколлинеарность. Прогнозирование.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Практическое занятие 1 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает основные среды разработки на языке <i>Python</i> , области применимости языка	собеседование (УО-1)	–
			Умеет определять необходимую версию языка <i>Python</i> на основании требований к программе	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
2	Практическое занятие 2 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает основные арифметические операции в <i>Python</i> , а также используемые типы данных	собеседование (УО-1)	–
			Умеет отличать типы данных и проводить над ними корректные арифметические действия	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
3	Практическое занятие 3	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает принцип работы условных конструкций и	собеседование (УО-1)	–

	Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>		цикла <i>while</i> в <i>Python</i>		
			Умеет решать задачи на ветвление и циклы	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
4	Практическое занятие 4 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает принцип работы цикла <i>for</i>	собеседование (УО-1)	–
			Умеет решать задачи с вложенными циклами и задачи на перебор	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
5	Практическое занятие 5 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает основные функции и методы для работы со строками	собеседование (УО-1)	–
			Умеет решать задачи на обработку строк	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
6	Практическое занятие 6 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает регулярные структуры в <i>Python</i>	собеседование (УО-1)	–
			Умеет генерировать списки и двумерные массивы, а также решать задачи на обработку списков	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
7	Практическое занятие 7 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает синтаксис создания функций	собеседование (УО-1)	–
			Умеет создавать и применять собственные функции	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
8	Практическое занятие 8 Раздел 1. Основы программирования на <i>Python</i>	ПК-11.1 ПК-11.2	Знает основные нерегулярные структуры, используемые в <i>Python</i>	собеседование (УО-1)	–
			Умеет решать задачи, используя словари, кортежи и множества	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	–
9	Зачет	–	–	–	ПР-1
10	Практическое занятие 9 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.3	Знает основные функции, используемые в библиотеке <i>NumPy</i>	собеседование (УО-1)	–
			Умеет решать задачи, используя функции библиотеки <i>NumPy</i>	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	

11	Практическое занятие 10 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.3	Знает структуры данных, используемых в <i>Pandas</i> , а также основные функции и методы библиотеки	собеседование (УО-1)	-
			Умеет создавать собственные и открывать имеющиеся структуры данных, вычислять описательные статистики	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	
12	Практическое занятие 11 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.3	Знает основные методы и подходы, используемые при очистке и подготовке данных для анализа	собеседование (УО-1)	-
			Умеет обрабатывать пропущенные значения с таблиц, преобразовывать данные	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	
13	Практическое занятие 12 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.5	Знает основные функции и методы библиотеки <i>Matplotlib</i>	собеседование (УО-1)	-
			Умеет визуализировать данные разной природы в контексте различных задач	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	
14	Практическое занятие 13 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.6	Знает основные статистические гипотезы и методы их решения	собеседование (УО-1)	-
			Умеет применять соответствующий аппарат к решению задач	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	
15	Практическое занятие 14 Раздел 2. Анализ данных на <i>Python</i>	ПК-11.4	Знает основы корреляционно-регрессионного анализа, возможности <i>Python</i> для построения и визуализации моделей корреляционно-	собеседование (УО-1)	-

			регрессионного анализа		
			Умеет применять соответствующий аппарат к решению задач	решение разноуровневых задач и заданий (ПР-11)	
16	Экзамен				ПР-1

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;

- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бизли, Д. *Python. Книга рецептов* / Д. Бизли, Б. К. Джонс ; перевод с английского Б. В. Уварова. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 646 с. – ISBN 978-5-97060-751-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131723>
2. Жуков, Р. А. Язык программирования *Python. Практикум* : учебное пособие / Р. А. Жуков. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 216 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014701-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1000002>
3. Лучано, Р. *Python. К вершинам мастерства* / Р. Лучано ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 768 с. – ISBN 978-5-97060-384-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93273>
4. Маккинли, Уэс *Python и анализ данных* / Уэс Маккинли ; перевод А. Слинкина. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 482 с. – ISBN 978-

5-4488-0046-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/88752.html>

5. Маккинни, У. *Python* и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. – 2-ое изд., испр. и доп. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 540 с. – ISBN 978-5-97060-590-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131721>

6. Сузи, Р. А. Язык программирования *Python* : учебное пособие / Р. А. Сузи. – 3-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 350 с. – ISBN 978-5-4497-0705-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html>

Дополнительная литература

1. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке *Python* : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. – Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 92 с. – ISBN 978-5-7996-1198-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/66183.html>

2. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на *Python* : учеб. пособие / С.Р. Гуриков. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. – 343 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-428-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/772265>

3. Дроботун, Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык *Python* : учебное пособие / Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. – 119 с. – ISBN 978-5-7937-1829-5. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html>

4. Златопольский, Д. М. Основы программирования на языке *Python* / Д. М. Златопольский. – 2-ое изд., испр. и доп. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 396

с. – ISBN 978-5-97060-641-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131683>

5. Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке *Python* / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – ISBN 978-5-97060-330-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/82818>

6. Мартин, О. Байесовский анализ на *Python* : руководство / О. Мартин ; перевод с английского А. В. Снастина. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 340 с. – ISBN 978-5-97060-768-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/140585>

7. Саммерфилд, М. *Python* на практике : учебное пособие / М. Саммерфилд ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2014. – 338 с. – ISBN 978-5-97060-095-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/66480>

8. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня *Python* : учебное пособие для вузов / Д. Ю. Федоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 161 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10971-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/472985>

9. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с *Python* : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 358 с. – ISBN 978-5-97060-506-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105836>

10. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня *Python* : учебное пособие / В. М. Шелудько. – Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. – 146 с. – ISBN 978-5-9275-2649-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/87461.html>

11. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке *Python* / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 312 с. – ISBN 978-5-97060-200-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93569>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ. <http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

В процессе обучения бакалавров дисциплине «Программирование и анализ данных на *Python*» используются следующие программные продукты:

- язык *Python*;
- среда разработки *Jupyter Notebook*.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и индивидуальных работ.

Освоение дисциплины «Программирование и анализ данных на *Python*» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Программирование и анализ данных на *Python*» является зачет (5 семестр) и экзамен (6 семестр).

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. G, ауд. G718, учебная аудитория для проведения практических занятий; учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	16 посадочных мест, компьютерный класс с мультимедийным оборудованием, автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, Wi-Fi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.	Jupyter Notebook – бесплатное ПО
690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 58 шт.	ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн

<p>Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб.А 1002, помещение для самостоятельной работы Читальный зал естественных и технических наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>		<p>Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>
<p>690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А - уровень 10, каб. А1042, помещение для самостоятельной работы Читальный зал гуманитарных наук с открытым доступом Научной библиотеки</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C) Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS) Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт. Дисплей Брайля Focus-80 Blue Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт. Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой Устройство портативное для чтения плоскочечатных текстов PEarl Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт. Принтер Брайля Everest - D V4 Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2шт. Экран Samsung S23C200B Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>
<p>690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.203, помещение для самостоятельной работы. Универсальный читальный зал</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK Персональные системы для читальных залов терминала – 12 шт. Рабочее место для медиа-зала HP dc7700 – 2 шт. Персональные системы для медиа-зала в комплекте - 7 шт.</p>	<p>ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технолоджи_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft</p>

690091, г. Владивосток, ул. Алеутская 65б, лит. А, А1, Этаж 2, зл.303, помещение для самостоятельной работы. Зал доступа к электронным ресурсам	Персональные системы для читальных залов терминала – 15 шт.	ЭУ0198072_ЭА-667-17_08.02.2018_Арт-Лайн Технологии_ПО ADOBE, ЭУ0201024_ЭА-091-18_24.04.2018_Софтлайн Проекты_ПО ESET NOD32, ЭУ0205486_ЭА-261-18_02.08.2018_СофтЛайн Трейд_ПО Microsoft
---	---	---

Х. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.

Лист регистрации изменений

пп	Дата и основание внесения изменений	Компонент ОПОП, в который внесены изменения	Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)	Руководитель образовательной программы
1	05.12.2022 г. УС № 06-22 от 27.04.2022	Рабочая программа дисциплины	Изменены даты утверждения и актуализации РПД, названия департаментов, подписи руководителей департаментов на титульном листе актуализированы	
2	05.12.2022 г. Выход «Методических рекомендаций по разработке образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры, программы ординатуры МР-ДВФУ-844/2-2022, Рег. от 18.10.2022 № 12-11-103	Рабочая программа дисциплины	Заменен титульный лист, структура РПД приведена в соответствие с рекомендованной структурой «Методических рекомендаций...»	