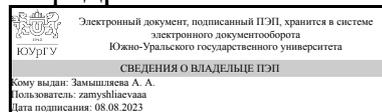


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



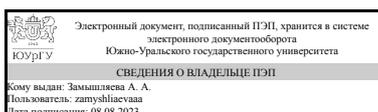
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.01 Программирование для анализа данных  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Прикладная математика и искусственный интеллект  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

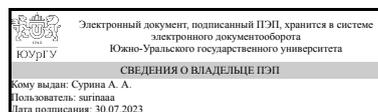
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
старший преподаватель



А. А. Сурина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование базовых представлений, знаний и умений в области анализа данных. Основные задачи дисциплины: ознакомить студента с основными методами и подходами сбора и подготовки данных для анализа, дать описание основных характеристик наборов данных, показать способы предварительной обработки данных.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина изучается в 3 семестре. Изложены наиболее важные понятия, определения и методы работы с данными. В курс входят следующие разделы: введение в анализ данных, очистка, интеграция и преобразование данных, программные модули и пакеты для работы с данными, разведочный анализ и создание отчетов, многомерные методы и основы машинного (статистического) обучения.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 (ПК-2 модели) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	Умеет: [ПК-2.2. У-1.] разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) Имеет практический опыт: участия в разработке программных приложений систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования
ПК-8 (ПК-5 модели) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Знает: [ПК-5.1. З-1.] возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Алгоритмы машинного обучения, Современные технологии разработки программных систем искусственного интеллекта, Высокопроизводительные параллельные вычисления на кластерных системах, Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей, Функциональное и логическое программирование,

	Анализ требований и проектирование систем искусственного интеллекта, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (8 семестр), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)
--	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5	
Подготовка к дифференцированному зачету	23,5	23,5	
Подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16	
Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	32	32	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в анализ данных	8	4	0	4
2	Очистка, интеграция и преобразование данных	10	6	0	4
3	Программные модули и пакеты для работы с данными	16	6	0	10
4	Разведочный анализ и создание отчетов	14	8	0	6
5	Многомерные методы и основы машинного (статистического) обучения	16	8	0	8

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Введение в интеллектуальный анализ данных: основные понятия, области применения современных технологий обработки и интеллектуального анализа больших данных	4
3	2	Этапы анализа данных. Структурированные и неструктурированные данные. Сбор и подготовка данных. Библиотека pandas. Структуры данных в pandas, работа со структурами данных. Операции над данными. Комбинирование данных из разных источников. Обработка пропущенных значений.	2
4-5	2	Виды данных и их загрузка.. Структурированные и неструктурированные типы данных. Основные форматы файлов - txt, csv, xls, sav. Структура файлов. Виды разделителей, символы окончания строки. Проблема кодировок и различия операционных систем. SQL-базы данных. Удаленные базы данных (API). Неструктурированные данные - json, xml. Сохранение или запись файлов, представление в внешних веб-приложения	4
6	3	Введение в визуализацию данных. Нюансы визуализации данных и принципы человеческого восприятия. Правила создания хороших визуализаций.	2
7	3	Обзор различных видов графиков (гистограмма, бар-чарт, секторная диаграмма, линейные графики, график рассеяния, тепловая карта и т.д.). Особенности разных видов графиков и их использования.	2
8	3	Задачи визуализации данных. Статичные графики, интерактивные визуализации, инфографика. Виды графиков. Принципы визуальной презентации данных. Ошибки в использовании линейных графиков, гистограмм, круговых и объемных диаграмм. Палитры для графиков.	2
9-10	4	Статистика: описание одиночного набора данных, показатели центра распределения, показатели вариации, корреляция и причинная зависимость. Проверка статистических гипотез.	4
11-12	4	Оценка выборочных параметров с использованием специальных функций. Законы распределения вероятностей. Проверка на нормальность распределения.	4
13	5	Классические методы и критерии статистики. Гипотеза о равенстве средних двух генеральных совокупностей. Рандомизация, бутстрап и оценка статистической мощности. Введение в дисперсионный анализ. Оценка корреляций двух случайных величин. Критерий хи-квадрат.	2
14	5	Регрессионные модели зависимостей между количественными переменными. Модель простой линейной регрессии. Модели регрессии при различных видах функции потерь. Полиномиальные и нелинейные модели регрессии. Сравнение эффективности различных моделей при прогнозировании	2
15	5	Модели для оценки временных рядов. Определение стационарности временных рядов. Определение ложных регрессий. Работа с трендами. Гармонический и спектральный анализ. Построение и прогнозирование авторегрессионных моделей ARIMA. Модели ADL, ARCH, GARCH.	2
16	5	Панельное исследование. Линейная панель. Структура данных. Расчетный подход к оценке. Трансформация данных. Динамические формулы. Оценка простейших моделей.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Организация сбора и хранения больших наборов данных.	2
2	1	Основные компоненты статистической среды R	2
3	2	Работа с данными в pandas.	2
4	2	Импорт и преобразование данных	2
5	3	Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции.	2
6	3	Визуализация данных с Matplotlib и Pandas	2
7	3	Визуализация данных. Базовые графики в R.	2
8-9	3	Динамические визуализации в R. Создание интерактивных визуализаций и отчетов с помощью инструмента Plotly.	4
10	4	Обзор языка разметки markdown. Экспорт данных и отчетов в Python.	2
11-12	4	Создание отчетов. R Markdown и Quarto	4
13	5	Классические методы и критерии статистики	2
14	5	Регрессионные модели зависимостей между количественными переменными.	2
15	5	Модели для оценки временных рядов	2
16	5	Многомерные методы анализа данных	2

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к дифференцированному зачету	1. Маккинни У. Python и анализ данных / ДМК Пресс, 2020. – <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> 2. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / Издательство «ДМК Пресс», 2017 – <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a> 3. Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R: учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с. 4. Рындина, С. В. Базовые возможности языка R для анализа данных / С. В. Рындина. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2021. – 56 с. 5. Миркин Б.Г. Введение в анализ данных. Учебник и практикум. Москва, 2020. 174 с.	3	23,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам	Методические указания по лабораторным работам	3	16
Проработка лекционного материала. Подготовка к выполнению лабораторных работ.	Маккинни У. Python и анализ данных / ДМК Пресс, 2020. – <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> Рашка С. Python и машинное обучение: крайне	3	32

	необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / Издательство «ДМК Пресс», 2017 – <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a> Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R: учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с. Рындина, С. В. Базовые возможности языка R для анализа данных / С. В. Рындина. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2021. – 56 с.		
--	---	--	--

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Организация сбора и хранения больших наборов данных	1	10	Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет. Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за	дифференцированный зачет

					<p>предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания.</p> <p>2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе.</p> <p>1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
2	3	Текущий контроль	Основные компоненты статистической среды R	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены</p>	дифференцированный зачет

						<p>следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>	
3	3	Текущий	Работа с данными	1	10	Лабораторная работа	дифференцированный

		контроль	в Pandas		<p>проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота</p>	зачет
--	--	----------	----------	--	--	-------

						<p>предоставления отчета по работе.</p> <p>1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>	
4	3	Текущий контроль	Импорт и преобразование данных	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа.</p> <p>1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или</p>	дифференцированный зачет

						<p>имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания.</p> <p>2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе.</p> <p>1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>	
5	3	Текущий контроль	Библиотеки NumPy, SciPy: основные функции	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа.</p> <p>1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p>	дифференцированный зачет

					<p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
6	3	Текущий контроль	Визуализация данных с Matplotlib и Pandas.	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время</p>	дифференцированный зачет

					<p>последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
7	3	Текущий контроль	Визуализация данных. Базовые графики в R	1	10	Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет	дифференцированный зачет

					<p>отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.	
8	3	Текущий контроль	Динамические визуализации в R. Создание интерактивных визуализаций и отчетов с помощью инструмента Plotly.	2	20	Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончанию занятия студент предоставляет отчет. Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы. 2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания.	дифференцированный зачет

					<p>2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе.</p> <p>1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
9	3	Текущий контроль	<p>Обзор языка разметки Markdown.</p> <p>Экспорт данных и отчетов в Python.</p>	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа.</p> <p>1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла - все пункты</p>	дифференцированный зачет

					<p>лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
10	3	Текущий контроль	Создание отчетов. R Markdown и Quarto	2	20	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет</p>	дифференцированный зачет

					<p>предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
11	3	Текущий контроль	Классические методы и критерии статистики	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет. Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF</p>	дифференцированный зачет

					<p>либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.	
12	3	Текущий контроль	Регрессионные модели зависимостей между количественными переменными	1	10	Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет. Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом: 1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы. 2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в	дифференцированный зачет

						<p>группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе.</p> <p>1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>	
13	3	Текущий контроль	Модели для оценки временных рядов	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончании занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа.</p> <p>1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0 баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы.</p> <p>2) Правильность выполнения лабораторной работы.</p> <p>2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы</p>	дифференцированный зачет

					<p>выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации.</p> <p>3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек.</p> <p>4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или не хватает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.</p>		
14	3	Текущий контроль	Многомерные методы анализа данных	1	10	<p>Лабораторная работа проводится в течении одного занятия. По окончанию занятия студент предоставляет отчет.</p> <p>Отчет по заданию высылается в виде документа формата PDF либо ZIP архива со всеми необходимыми файлами. Максимальная оценка за задание 6 баллов. Баллы могут быть выставлены следующим образом:</p> <p>1) Своевременность предоставления ответа. В зачет идет время последней попытки в случае повторной отправки ответа. 1 балл - отчет предоставлен в течении двух недель начиная с даты проведения лабораторной работы; 0</p>	дифференцированный зачет

					баллов - за предоставление ответа по прошествии двух недель после даты проведения лабораторной работы. 2) Правильность выполнения лабораторной работы. 2 балла - все пункты лабораторной работы выполнены верно; 1 балл - все пункты лабораторной работы выполнены верно, но имеется недочеты в реализации; 0 баллов - не все пункты лабораторной работы выполнены или имеются существенные недостатки в реализации. 3) Индивидуальность выполнения задания. 2 балла - работа выполнена индивидуально; 1 балл - работа выполнена в группе из 2х человек; 0 баллов - работа выполнена в группе из 3х человек. 4) Полнота предоставления отчета по работе. 1 балл - все разделы отчета присутствуют или все необходимые файлы присутствуют в случае отправки ZIP архива; 0 баллов - не все разделы отчета присутствуют или недостает некоторых требуемых файлов в ZIP архиве.		
15	3	Промежуточная аттестация	Опрос	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время дифференциального зачета. В случае если количества баллов, полученных по результатам текущего контроля, не достаточно для выставления положительной оценки или студент улучшить	дифференцированный зачет

					<p>свой рейтинг проводится опрос.</p> <p>Студенту задаются 5 вопросов из разных тем курса, позволяющих оценить сформированность компетенций.</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Оценка за дифференцированный зачет выставляется по текущему контролю при соблюдении следующих условий: 1) выполнены и сданы все лабораторные работы; 2) количества баллов, полученных за контрольные мероприятия текущего контроля, достаточно для выставления положительной оценки. Если студенту не хватает баллов для выставления оценки по текущему контролю, то при условии выполнения всех лабораторных работ студенту предлагается пройти опрос. Студенту задается 5 вопросов из разных тем курса. На подготовку ответов дается 30 минут. Использование литературы для подготовки ответа не допускается. По окончании отведенного времени студент озвучивает ответы.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ПК-4	Умеет: [ПК-2.2. У-1.] разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)			+	+	+			+			+			+	
ПК-4	Имеет практический опыт: участия в разработке программных приложений систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования				+				++		+					+
ПК-8	Знает: [ПК-5.1. З-1.] возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных										+		+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Рындина, С. В. Базовые возможности языка R для анализа данных

2. Барсегян, А.А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие:

Учебная литература для вузов

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Рындина, С. В. Базовые возможности языка R для анализа данных

2. Барсегян, А.А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие:

Учебная литература для вузов

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни У. Python и анализ данных / ДМК Пресс, 2020. <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рашка С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / Издательство «ДМК Пресс», 2017 <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Буховец, А. Г. Алгоритмы вычислительной статистики в системе R: учебное пособие / А. Г. Буховец, П. В. Москалев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 160 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/212195">https://e.lanbook.com/book/212195</a>
4	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Жаров А.Н., Минеичева И.Г. Анализ данных. Ярославль, 2020. 148 с. <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=43846458">https://elibrary.ru/item.asp?id=43846458</a>
5	Методические пособия для	Образовательная платформа Юрайт	Миркин Б.Г. Введение в анализ данных. Учебник и практикум. Москва, 2020. 174 с.

самостоятельной работы студента		<a href="https://urait.ru/bcode/432851">https://urait.ru/bcode/432851</a>
---------------------------------	--	---

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Deductor Academic(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (36)	Проектор, компьютерный класс
Лабораторные занятия	332 (36)	Проектор, компьютерный класс, Платформа обработки данных на основе искусственного интеллекта <a href="https://aiplatform.ru/">https://aiplatform.ru/</a> ML Space: российская платформа для ML-разработки полного цикла <a href="https://sbercloud.ru/ru/aicloud/mlspace">https://sbercloud.ru/ru/aicloud/mlspace</a>