

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

Авторы-составители: **Анисимова Светлана Игоревна  
Кнутова Наталия Сергеевна  
Ренев Даниил Алексеевич  
Сомхишвили Кристина Отариевна  
Радионова Марина Владимировна  
Исаева Екатерина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ**  
Код УМК 99832

Утверждено  
Протокол №10  
от «24» мая 2023 г.

Пермь, 2023

## **1. Наименование дисциплины**

Современные технологии анализа данных

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.01** Геология

направленность Гидрогеология и инженерная геология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Современные технологии анализа данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.01** Геология (направленность : Гидрогеология и инженерная геология)

**ОПК.2** Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности

#### **Индикаторы**

**ОПК.2.1** Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий

**ОПК.2.2** Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Гидрогеология и инженерная геология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Современные технологии анализа данных**

Обработка статистических данных уже давно применяется в самых разнообразных видах человеческой деятельности. Трудно назвать ту сферу, в которой она бы не использовалась. Но, пожалуй, ни в одной области знаний и практической деятельности обработка статистических данных не играет такой исключительно большой роли, как в экономике, имеющей дело с обработкой и анализом огромных массивов информации о социально-экономических явлениях и процессах. Всесторонний и глубокий анализ этой информации предполагает использование различных специальных методов, среди которых важное место занимают корреляционный и кластерный анализы обработки статистических данных.

### **Первичный статистический анализ данных**

Основные понятия статистического анализа данных. Типы данных. Генеральная совокупность, выборочная совокупность. ЦПТ.

Методы центральной тенденции (мода, среднее арифметическое, медиана).

Меры разброса (размах, стандартное отклонение, дисперсия, межквартильный размах).

Моменты распределения, используемые в качестве показателей меры центральной тенденции.

Визуализация данных. Гистограммы с наложением плотности нормального распределения.

Визуальная проверка данных на выбросы (гистограммы и "ящик с усами").

### **Проверка статистических гипотез**

Тестирование статистических гипотез. Основные понятия. Виды статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Ошибка I рода. Уровень значимости и p-value. Основные принципы проверки статистических гипотез. Параметрические гипотезы. Критерии согласия. Критерии однородности.

### **Методы корреляционного анализа**

Основные показатели исследования взаимосвязей. Коэффициенты корреляции

Пирсона и Спирмена. Таблицы сопряженности и их интерпретация.

### **Методы регрессионного анализа**

Предпосылки линейной регрессии. Построение уравнения простой и множественной линейной регрессии.

Оценка качества построенной модели. Модели бинарного выбора.

### **Классификация: распознавание образов и типологизация**

Общая постановка задачи классификации, классификации без обучения,

понятия кластерного анализа. Метрики расстояния и близости между объектами,

расстояния между кластерами. Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа.

Иерархические, параллельные и последовательные процедуры кластерного анализа.

Метод k-средних. Визуализация.

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое контрольное мероприятие в виде теста по всем темам дисциплины: первичный анализ данных, проверка статистических гипотез, корреляционный анализ и кластерный анализ данных.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### Основная:

1. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 490 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].  
<https://www.urait.ru/bcode/432178>

2. Гарафутдинов Р. В. Python для анализа данных: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Экономика», «Менеджмент», «Бизнес-информатика», «Торговое дело»/Р. В. Гарафутдинов.-Пермь:ПГНИУ,2024, ISBN 978-5-7944-4096-6.-276.-Библиогр.: с. 274-275  
<https://elis.psu.ru/node/643488>

3. 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]. <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>

### Дополнительная:

1. Пальмов, С. В. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 127 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/75376.html>

2. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8251-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437014>

3. Анализ данных качественных исследований : практикум / составители А. П. Истомина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].  
<http://www.iprbookshop.ru/66014.html>

4. Протодяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протодяконов, П. А. Пылов, В. Е. Садовников. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-9729-1006-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/124000>

5. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных : учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 174 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432851>

6. Болотова, Л. С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. С. Болотова ; ответственный редактор В. Н. Волкова, Э. С. Болотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8250-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/436476>

7. Шнарева, Г. В. Анализ данных : учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

<http://www.iprbookshop.ru/89482.html>



## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

<https://www.python.org/> Python

<https://sphere.vk.company/materials/video/> Введение в анализ данных

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

Образовательный процесс по дисциплине **Современные технологии анализа данных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- офисный пакет приложений;
- IDE для Python версии 3 и выше;
- доступ к поисковым системам;
- доступ к бесплатному ПО для визуализации данных.

При освоении дисциплины использование специальных ПО не предусмотрено.

Самостоятельная работа студентов организуется и поддерживается учебными материалами онлайн-курса, размещенного на платформе [online.psu.ru](https://online.psu.ru)

Доступ к курсу по ссылке <https://online.psu.ru/course/view.php?id=453>

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Самостоятельная работа - аудитория для самостоятельной работы, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети <Интернет>, обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.
4. Текущий контроль и промежуточная аттестация - аудитория, оснащенная презентационной техникой

(проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

5. Индивидуальные и групповые консультации - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской или аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Современные технологии анализа данных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.2**

**Способен понимать принципы работы современных информационно-коммуникационных технологий и использовать их для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает основные понятия и современные технологии анализа данных. Умеет выбирать современные информационно-коммуникационные технологии для анализа данных. Владеет навыками первичного анализа данных с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для анализа данных.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает основные понятия и современные технологии анализа данных. Не умеет выбирать современные информационно-коммуникационные технологии для анализа данных. Не владеет навыками первичного анализа данных с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для анализа данных.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не уверенно знает основные понятия и современные технологии анализа данных. Удовлетворительный уровень умения выбора современные информационно-коммуникационные технологии для анализа данных. Удовлетворительное владение навыками первичного анализа данных с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для анализа данных.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом хорошее знание основных понятий и современных технологий анализа данных. В целом сформировано умение выбора современные информационно-коммуникационные технологии для анализа данных. В целом демонстрирует хорошее владение навыками первичного анализа данных с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для анализа данных.</p> <p align="center"><b>Отлично</b></p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Высокий уровень знания основных понятий и современных технологий анализа данных. Сформировано уверенное умение осознанного выбора современных информационно-коммуникационных технологии для анализа данных. Высокий уровень владения навыками первичного анализа данных с помощью современных информационно-коммуникационных технологий для анализа данных.</p>
<p><b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Знает и понимает сущность и значение информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. Умеет применять ранее полученные знания в решении практических задач. Владеет навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных технологий. Знает основные принципы, стадии и подходы к решению исследовательских задач с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Умеет применять современные инструменты и технологии для решения прикладных задач. Владеет навыками самостоятельного подбора и эффективного использования современных технологий на практике.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает и понимает сущность и значение информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. Не умеет применять ранее полученные знания в решении практических задач. Не владеет навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Не уверенно знает и понимает сущность и значение информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. Умеет на удовлетворительном уровне применять ранее полученные знания в решении практических задач. На удовлетворительном уровне владеет навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом хорошее знание и понимание сущности и значения информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. В целом сформировано умение применять ранее полученные знания в решении практических задач. В целом демонстрирует хорошее владение навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>технологий.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Высокий уровень знания и понимания сущности и значения информации и связанных с ней современных технологий в развитии современной науки и общества. Сформировано уверенное умение применения ранее полученных знаний в решении практических задач. Высокий уровень владения навыками поиска и самостоятельного освоения новых информационно-коммуникационных технологий.</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Зачет

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
----------------------------	----------------------------------	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Методы корреляционного анализа</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает основные этапы статистического исследования и особенности подготовки данных для статистического исследования, типы и виды данных, шкалы измерения. Умеет вычислять основные описательные статистики. Владеет методами расчета дисперсии, правило сложения дисперсией и его использование в анализе связи. Знает основные принципы проверки статистических гипотез и общую схему решения задачи проверки статистических гипотез. Умеет применять проверку гипотез для реальных задач. Знает и решает задачи на параметрические гипотезы, критерии согласия. Знает основные понятия корреляционного анализа. Умеет рассчитывать и применять корреляционный анализ для различных наблюдений. Владеет навыками параметрического и непараметрического анализа информации. Умеет выбирать основные библиотеки Python для решения поставленных задач.</p> <p>Знание основных понятий и методов первичного анализа данных, проверки статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа. Умение:- применять методы языка Python для решения задачи первичного анализа данных, проверки статистических гипотез, корреляционного и регрессионного анализа;- оценить качество построенной модели регрессионного анализа;- интерпретировать результаты.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Классификация: распознавание образов и типологизация</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает основные этапы регрессионного анализа данных и прогнозирования, методы кластеризации данных. Умеет применять методы регрессионного и кластерного анализа, интерпретировать полученные результаты с точки зрения сущности явлений. Владеет навыками логического анализа информации. Знает основные библиотеки Python, умеет выбирать и применять библиотеки и функции Python для решения прикладных задач. Владеет навыками самостоятельного подбора и эффективного использования современных технологий на практике.</p> <p>Знание основных методов классификации и кластеризации объектов. Умение:- реализовать решение задач классификации и кластеризации с помощью методов языка Python; - анализировать результаты работы выбранного метода;- подобрать оптимальные параметры метода.</p> <p>Обязательным условием выполнения КТ2 является прохождение теста на сайте</p> <p><a href="https://testing.assessment.unionepro.ru/courses/65421cb8f501deb120e070e2">https://testing.assessment.unionepro.ru/courses/65421cb8f501deb120e070e2</a></p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.2.2</b> Ориентируясь на задачи профессиональной деятельности, обоснованно выбирает информационно-коммуникационные технологии и использует их в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p> <p><b>ОПК.2.1</b> Демонстрирует базовые знания в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знает основные понятия методов статистического анализа данных, первичного анализа информации, корреляционного анализа, методов снижения размерности признаков и кластерного анализа. Умеет применять статистические методы и модели на практике, собирать и проводить статистическую обработку информации с целью выявления основных характеристик совокупности. Умеет осуществлять оценку взаимосвязей различных показателей с помощью статистических методов, интерпретировать полученные результаты по оценке взаимосвязей с точки зрения сущности явлений. Владеет навыками логического анализа информации. Знает основные библиотеки Python, умеет выбирать и применять библиотеки и функции Python для решения прикладных задач. Владеет навыками самостоятельного подбора и эффективного использования современных технологий на практике.+ Знание основных методов статистического анализа данных, методов классификации и кластеризации и корреляционного и регрессионного анализа. Умение практически решать задачи анализа данных.</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Методы корреляционного анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Верно решенное задание (максимальный балл)	30
Верно решенное задание (проходной балл)	13
Верно решенное задание (минимальный балл за 1 задание)	3

### **Классификация: распознавание образов и типологизация**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Верно решенное задание (максимальный балл)	30
Верно решенное задание (проходной балл)	13
Верно решенное задание (за 1 задание)	3

### **Итоговое контрольное мероприятие**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Верно решенное задание (максимальный балл)	40
Верно решенное задание (проходной балл)	17
Верно решенное задание (за 1 задание)	3