

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна
Гарафутдинов Роберт Викторович**

Рабочая программа дисциплины
АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ НА PYTHON
Код УМК 100856

Утверждено
Протокол №8
от «17» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Анализ больших данных на Python

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **38.04.05** Бизнес-информатика
направленность Руководитель цифровой трансформации

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Анализ больших данных на Python** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.04.05 Бизнес-информатика (направленность : Руководитель цифровой трансформации)

ОПК.5 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую, проектную и учебно-профессиональную деятельность для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Индикаторы

ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий

ПК.3 Способен разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных

Индикаторы

ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными

ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	38.04.05 Бизнес-информатика (направленность: Руководитель цифровой трансформации)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	3,4
Объем дисциплины (з.е.)	6
Объем дисциплины (ак.час.)	216
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	72
Проведение лекционных занятий	24
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	48
Самостоятельная работа (ак.час.)	144
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (3 триместр) Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение в анализ данных на Python

Цель – изучение структур данных языка программирования Python и его библиотек для работы с большими массивами данных.

Основы программирования на языке Python

Высокоуровневый язык Python: архитектурные особенности, преимущества и недостатки, дзен Python. Версии Python. Интерактивный и пакетный режимы работы интерпретатора. Среды разработки на Python: IDLE, PyCharm, Google Collaborator. Установка библиотек. Переменные. Комментарии. Операторы. Типы данных. Преобразование типов. Функции. Ввод-вывод. Математические операции и операции сравнения. Обработка исключений.

Библиотеки Python для анализа данных

Условный оператор if. Операции булевой алгебры. Оператор цикла while. Описание функции. Аргументы функций: позиционные, именованные. Аргументы со значениями по умолчанию. Области видимости переменных. Документирование функций (докстринги). Классы и объекты. Методы. Изменяемые и неизменяемые типы данных. Простое и глубокое копирование. Итерируемые объекты (контейнеры). Строка. Диапазон. Кортеж. Список. Оператор цикла for. Реализация двумерных массивов. Множества и словари.

Сбор данных из различных источников

Библиотека NumPy. Многомерные массивы. Векторизованные (поэлементные) операции с массивами. Генерация данных из различных распределений. Операции линейной алгебры. Библиотека pandas. Структуры данных Series и DataFrame. Основные операции с ними. Библиотека Matplotlib. Основы построения диаграмм.

Разведочный анализ данных

Библиотека NumPy. Многомерные массивы. Векторизованные (поэлементные) операции с массивами. Генерация данных из различных распределений. Операции линейной алгебры. Библиотека pandas. Структуры данных Series и DataFrame. Основные операции с ними. Библиотека Matplotlib. Основы построения диаграмм. 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").

Статистическая обработка данных

Основные показатели исследования взаимосвязей. Коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена. Таблицы сопряженности и их интерпретация.

Контрольная точка 1

Контрольная работа по темам 1-2

Контрольная точка 2

Контрольная работа по темам 3-4

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по всем темам дисциплины

Анализ больших данных средствами Python

Основные понятия методов машинного обучения, анализа временных рядов и нейросетей.

Основные задачи машинного обучения: регрессия, классификация, кластеризация

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

Оценка качества построенной модели. Модели бинарного выбора. 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. Отбор и конструирование признаков. Проклятие размерности. Задача понижения размерности: метод главных компонент. Балансировка выборки.

Моделирование и прогнозирование временных рядов

Понятие временного ряда. Предварительный анализ временных рядов. Декомпозиция. Модели тренда и сезонной компоненты. Модель ARIMA. Адаптивные модели. Метод скользящего окна.

Обработка текстовых данных

Векторизация текстов. Мешок слов, TF-IDF. Токенизация, стемминг и лемматизация. Задачи регрессии и классификации в анализе текстов.

Нейронные сети для обработки больших данных

Понятие искусственной нейронной сети. Искусственный нейрон. Функции активации. Градиентный спуск и его модификации. Типы архитектур нейронных сетей. Полносвязные нейронные сети для решения задач регрессии и классификации. Архитектуры нейронных сетей для обработки текстов: word2vec, рекуррентные сети, трансформеры. Сверточные нейронные сети

Контрольная точка 1

Контрольная работа по темам 1-2

Контрольная точка 2

Контрольная работа по темам 3-4

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по всем темам дисциплины

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. Амоа, К. А. Разработка программных пакетов на языке Python : учебное пособие / К. А. Амоа, Н. А. Рындин, Ю. С. Скворцов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 61 с. — ISBN 978-5-7731-0887-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/108184>
2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 214 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15731-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/510042>
3. Протоdjяконов, А. В. Алгоритмы Data Science и их практическая реализация на Python : учебное пособие / А. В. Протоdjяконов, П. А. Пыллов, 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>
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]. <http://www.iprbookshop.ru/88752.html>

Дополнительная:

1. Титов, А. Н. Визуализация данных в Python. Работа с библиотекой Seaborn : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тагиева. — Казань : Издательство КНИТУ, 2023. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-3326-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/136145.html>
2. Хрипунова, М. Б. Экономика на Python : учебник / М. Б. Хрипунова, А. М. Губернаторов. — Москва : Прометей, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-00172-219-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/125692>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Анализ больших данных на Python** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных занятий);
- 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
- 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Приложения, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
2. Офисные пакеты приложений;
3. Браузер
4. среда разработки языка программирования Python (свободное ПО)

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. Лабораторные занятия – компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса
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, групповые и индивидуальные консультации, промежуточная аттестация – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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 компьютера 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
Анализ больших данных на Python**

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

ОПК.5

Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую, проектную и учебно-профессиональную деятельность для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знает основные методы машинного обучения для анализа больших данных; Умеет применять Python для анализа больших данных; Владеет навыками проведения исследований в области информационно-коммуникационных технологий с помощью методов машинного обучения и нейросетей, ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы машинного обучения для анализа больших данных; Не умеет применять Python для анализа больших данных; Не владеет навыками проведения исследований в области информационно-коммуникационных технологий с помощью методов машинного обучения и нейросетей, ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основные методы машинного обучения для анализа больших данных; Умеет на удовлетворительном уровне применять Python для анализа больших данных; Плохо владеет навыками проведения исследований в области информационно-коммуникационных технологий с помощью методов машинного обучения и нейросетей, ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Знает на хорошем уровне основные методы машинного обучения для анализа больших данных; Умеет применять Python для анализа больших данных с ошибками; Владеет на достаточно высоком уровне навыками проведения исследований в области информационно-коммуникационных технологий</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>технологий с помощью методов машинного обучения и нейросетей, ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает основные методы машинного обучения для анализа больших данных; Умеет применять Python для анализа больших данных; На высоком уровне владеет навыками проведения исследований в области информационно-коммуникационных технологий с помощью методов машинного обучения и нейросетей, ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности.</p>

ПК.3

Способен разрабатывать и внедрять новые методы и технологии исследования больших данных

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>	<p>Знает основные методы анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Умеет применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. Владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Не умеет применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. Не владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает на удовлетворительном уровне основные методы анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Умеет на удовлетворительном уровне применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. Владеет удовлетворительно навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошее знание основных методов анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. В целом сформировано умение применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. на хорошем уровне владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отличное знание основных методов анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Сформировано уверенное умение применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. на высоком уровне владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p>
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>	<p>Знает основные методы и инструменты для анализа больших данных социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом. Умеет применять основные методы сбора, анализа и расчета сводных массивов статистической информации</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Не умеет применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. Не владеет навыками применения</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных. Владеет навыками сбора и расчета сводных и производных показателей, выбора инструментария и осуществления расчетов социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных.</p>	<p>Неудовлетворител инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p>Удовлетворительн Знает на удовлетворительном уровне основные методы анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Умеет на удовлетворительном уровне применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. Владеет удовлетворительно навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p>Хорошо Хорошее знание основных методов анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. В целом сформировано умение применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. на хорошем уровне владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</p> <p>Отлично Отличное знание основных методов анализа больших данных для анализа и интерпретации социально-экономической информации и анализа зависимости между элементами информации бизнес-анализа. Сформировано уверенное умение применять основные методы анализа больших данных для обоснования управленческих решений. на высоком уровне владеет навыками применения инструментальных методов анализа больших данных для обоснования и выбора управленческих решений.</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 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий	Контрольная точка 1 Защищаемое контрольное мероприятие	Знает и умеет применять основные понятия «данные», «информация», «знания»; проблема «больших данных»; источники информации; основные определения, термины и задачи анализа больших данных; характеристика больших данных– 5V; предпосылки формирования тренда; драйверы рынка больших данных; обзор технологий хранения и обработки больших данных; современные программные средства анализа больших данных.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Контрольная точка 2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает и умеет применять термины и задачи анализа больших данных; современные программные средства анализа больших данных</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает и умеет применять основные понятия анализа больших данных: «данные», «информация», «знания», понятие машинного обучения и его компоненты; основные определения и термины машинного обучения; виды задач в машинном обучении и процесс их решения</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольная точка 1

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

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5

Контрольная точка 2

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

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5

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**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 42 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 42 балла

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

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Контрольная точка 1</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание и умение выбирать для последующего анализа и применять методы кластеризации больших данных, поиска закономерностей. Знание основных понятий и постановок задач машинного обучения. Знание алгоритмов и методов классических задач машинного обучения. Умение использовать различные алгоритмы для решения этих задач и подбирать наиболее подходящий в рамках конкретной задачи. Знание основных подходов для моделирования и прогнозирования временных рядов.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Контрольная точка 2</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знание устройства и принципов действия нейронных сетей. Умение спроектировать и обучить полносвязную нейронную сеть для решения задач регрессии и классификации. Наличие представления о специальных архитектурах нейронных сетей. Умение применять нейронные сети для решения задач обработки текстов, изображений и временных рядов. Умение интерпретировать модели машинного обучения и развертывать их в рабочей среде.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.3.1 Проводит совершенствование и разработку новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ПК.3.2 Проводит испытания и разработку рекомендаций по внедрению и использованию усовершенствованных или разработанных новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p> <p>ОПК.5.1 Ориентируясь на задачи научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной деятельности, проводит исследования в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знает и умеет применять основные понятия анализа больших данных: «данные», «информация», «знания», понятие машинного обучения и его компоненты; основные определения и термины машинного обучения; виды задач в машинном обучении и процесс их решения; обучение без учителя: кластерный анализ, интеллектуальный анализ больших данных, современные программные средства для анализа больших данных.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольная точка 1

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

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5

Контрольная точка 2

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

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5

Итоговое контрольное мероприятие

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

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно решенное задание	5