

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Авторы-составители: **Радионова Марина Владимировна**

Рабочая программа дисциплины

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ
ДАНЫХ**

Код УМК 99862

Утверждено
Протокол №9
от «06» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Математические методы и технологии обработки больших данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **01.03.05** Статистика
направленность Анализ больших данных

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Математические методы и технологии обработки больших данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.05 Статистика (направленность : Анализ больших данных)

ОПК.2 Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ

Индикаторы

ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками

ПК.2 Способен к анализу, обоснованию и выбору решения на основе бизнес-анализа статистической информации с использованием информационных технологий

Индикаторы

ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направления подготовки | 01.03.05 Статистика (направленность: Анализ больших данных) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 10,11 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 4 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 144 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 56 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение практических занятий, семинаров | 14 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 14 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 88 |
| Формы текущего контроля | Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (4) |
| Формы промежуточной аттестации | Зачет (10 триместр) Экзамен (11 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Интеллектуальный анализ данных

Введение в datamining. Данные и метаданные.

Методы и стадии Data Mining. Задачи Data Mining. Извлечение, данных, информации и знаний. Сферы применения Data Mining.

Сбор, хранение, обработка, извлечение и анализ больших потоков данных

Основные характеристики и типы больших данных. Что такое статистическое мышление? Обработка данных для контроля качества процессов и технологии six sigma. Статистический подход к анализу данных. Точечное и интервальное оценивание.

Методы классификации и прогнозирования

Анализ последовательностей. Отбор признаков и снижение размерности. Работа с выбросами и пропущенными

значениями. Классификация и кластеризация. Поиск признаковых зависимостей и частых множеств. Мультимодальная кластеризация. Предиктивные алгоритмы.

Прогнозирование и визуализация данных

Контрольная точка 1

Контрольная точка по теме "Сбор, хранение, обработка, извлечение и анализ больших потоков данных"

Контрольная точка 2

Контрольная точка по теме "Методы классификации и прогнозирования"

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговое контрольное мероприятие по темам "Сбор, хранение, обработка, извлечение и анализ больших потоков данных" и "Методы классификации и прогнозирования"

Введение в машинное обучение и разработку данных

Основные аналитические методы обработки данных. Машинное обучение и майнинг больших данных (Big Data). Нейронные сети как реализация алгоритмов машинного обучения.

Способы визуализации, интерпретации, проектная организация и бизнес рекомендации

Применение технологий больших данных для задач управления в банковской, страховой, финансовой индустриях, в масс медиа,

FinTech как область применения бизнес анализа. Способы визуального представления данных. Методы визуализации. Когнитивная информатика, экономика знаний, требования к специалистам в области интеллектуальной обработки данных для бизнеса

Контрольная точка 1

Контрольная работа включает проверку знаний по темам Интеллектуальный анализ данных, Сбор, хранение, обработка, извлечение и анализ больших потоков данных

Контрольная точка 2

Контрольная работа по темам Методы классификации и прогнозирования, Введение в машинное обучение и разработку данных

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. 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. Орешков, В. И. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / В. И. Орешков. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2017. — 161 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/121842>
3. Неделько, В. М. Основы статистических методов машинного обучения : учебное пособие / В. М. Неделько. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-1385-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45418>
4. Просто о больших данных:перевод с английского/Д. Гурвиц, А. Ньюджент, Ф. Халпер, М. Кауфман.- Москва:Эксмо,2015, ISBN 978-5-699-85807-1.-400.-Глоссарий: с. 354-368. - Указ.: с. 369-391

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. Целых, А. Н. Применение временных рядов для анализа больших данных : учебное пособие по курсу «Математические методы анализа больших данных» / А. Н. Целых, В. С. Васильев, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-9275-3983-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/121929>
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>
4. Адлер, Ю. П. Статистическое управление процессами. «Большие данные» : учебное пособие / Ю. П. Адлер, Е. А. Черных. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 52 с. — ISBN 978-5-87623-969-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/64199.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/Laboratornyi-praktikum-po-kursu-%C2%ABIntellektualnyi-analiz-dannyh%C2%BB-Elektronnyi-resurs-praktikum-78475>

Интеллектуальный анализ данных

[http://wiki.cs.hse.ru/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_\(%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%80_%D0%98%D0%90%D0%94\)](http://wiki.cs.hse.ru/%D0%92%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B2_%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B7_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85_(%D0%BC%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%BE%D1%80_%D0%98%D0%90%D0%94)) Анализ данных

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

Образовательный процесс по дисциплине **Математические методы и технологии обработки больших 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
- Интернет-сервисы и электронные ресурсы

Необходимое лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- офисный пакет приложений

При освоении материала и выполнении 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

1. Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Занятий семинарского типа (практические занятия) - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. Лабораторные занятия - Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.
4. 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.
5. Текущий контроль и промежуточная аттестация - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.
6. 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 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
Математические методы и технологии обработки больших данных**

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

ОПК.2

Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|---|
| <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</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 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 align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные методы и инструменты для анализа больших данных социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом. Не умеет применять основные методы сбора, анализа и расчета сводных массивов статистической информации социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных. Не 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 align="center">Удовлетворительн</p> <p>Знает на удовлетворительном уровне основные методы и инструменты для анализа больших данных социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом. Умеет на удовлетворительном уровне применять основные методы сбора, анализа и расчета сводных массивов статистической информации социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных. Владеет на удовлетворительном уровне навыками сбора и расчета сводных и производных показателей, выбора</p> |

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------|---------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>инструментария и осуществления расчетов социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошее знание основные методы и инструменты для анализа больших данных социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом.</p> <p>В целом сформировано умение применять основные методы сбора, анализа и расчета сводных массивов статистической информации социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных.</p> <p>На хорошем уровне 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 style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отличное знание основные методы и инструменты для анализа больших данных социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом.</p> <p>Сформировано уверенное умение применять основные методы сбора, анализа и расчета сводных массивов статистической информации социально-экономических показателей предприятия, отрасли, региона и экономики в целом на основе больших данных.</p> <p>На высоком уровне 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</p> |

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------|---------------------------------|--|
| | | Отлично основе больших данных. |

ПК.2

Способен к анализу, обоснованию и выбору решения на основе бизнес-анализа статистической информации с использованием информационных технологий

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|--|--|
| <p>ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</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. 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.</p> |

| Индикатор | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|-----------|---------------------------------|---|
| | | <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>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> |

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.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками | Контрольная точка 1 Письменное 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.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</p> | <p>Контрольная точка 2 Письменное контрольное мероприятие</p> | <p>Знает и умеет выбирать для последующего анализа и применять методы кластеризации больших данных, поиска закономерностей</p> |
| <p>ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</p> | <p>Итоговое контрольное мероприятие 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</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 |
|------------------------|-------|
| Верно 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 |
|------------------------|-------|
| Верно 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 |
|------------------------|-------|
| Верно 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 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>ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</p> | <p>Контрольная точка 1 Письменное контрольное мероприятие</p> | <p>Знает и умеет применять термины и задачи анализа больших данных; современные программные средства анализа больших данных</p> |
| <p>ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</p> | <p>Контрольная точка 2 Письменное контрольное мероприятие</p> | <p>Знает и умеет выбирать для последующего анализа применять основные аналитические методы обработки данных, машинное обучение и майнинг больших данных (Big Data), нейронные сети.</p> |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|--|--|
| <p>ПК.2.2 Определяет связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК.2.2 Осуществляет формирование упорядоченных сводных массивов статистической информации и рассчитывает сводные и производные показатели в соответствии с утвержденными методиками</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 |
|------------------------|-------|
| Верно 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 |
|------------------------|-------|
| Верно 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: **17.5**

| Показатели оценивания | Баллы |
|------------------------------|--------------|
| Верно решенное задание | 5 |