

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра информационных систем и математических методов в экономике**

Авторы-составители: **Фролова Наталья Владимировна**

Рабочая программа дисциплины

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Код УМК 96815

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

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Количественные методы исследований

## **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 **Количественные методы исследований** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**38.04.05** Бизнес-информатика (направленность : Руководитель цифровой трансформации)

**УК.1** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

#### **Индикаторы**

**УК.1.1** Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

**УК.1.2** Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

**УК.1.3** Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

**УК.1.4** Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

**ОПК.3** Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта

#### **Индикаторы**

**ОПК.3.2** Обоснованно использует программный инструментарий сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности

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

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Выявляет, регистрирует, анализирует, моделирует, оформляет результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	38.04.05 Бизнес-информатика (направленность: Руководитель цифровой трансформации)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	4
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	5
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	180
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	60
<b>Проведение лекционных занятий</b>	24
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	36
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	120
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (4 триместр)

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

### **Количественные методы исследований**

Курс посвящен исследованию экономических процессов и явлений с помощью количественных методов.

Количественные методы - это математические методы, которые применяют для описания и анализа вычисляемых моделей экономики, решения которых могут быть доведены до конкретной числовой формы.

Вычисляемые модели экономики отличаются от абстрактных тем, что параметры и экзогенные переменные вычисляемых моделей формируются на базе реальных (или экспертных) данных.

Главная задача любого исследования – отыскание связи явлений, выраженной в количественной форме.

Экономика, маркетинг, менеджмент и другие науки, изучающие человеческое общество, человеческое поведение, изучают столь сложную реальность, что однозначно описать ее невозможно. Это удастся сделать на основе специально собранной статистической информации – данных, накопленных по результатам собственной деятельности (предыстории), либо деятельности аналогичных объектов. Методы обработки статистической информации называют

в совокупности статистическими методами. Эти методы позволяют выявлять закономерности на фоне случайностей, делать обоснованные выводы и прогнозы, давать оценки вероятностей их выполнения или невыполнения.

Современный раздел статистики - прикладная статистика, которую называют бизнес-статистикой (анализом данных) и изучают в школах бизнеса. Она связана с принятием решений в нестабильной, неопределенной среде. Такая статистика является инструментом анализа и основой для принятия решений. Три части в курсе:

1. Введение в анализ данных;
2. Методы обработки и анализа статистической информации и построения на ее основе математических моделей наиболее часто используемых на практике;
3. Статистическая обработка данных на компьютере в одном из статистических пакетов

### **Раздел 1. Введение в количественные методы исследований**

Анализ данных (количественные методы исследований) – это прикладная научная дисциплина, представляющая собой систему взаимосвязанных методов и технологий обработки исходной стохастической информации (полученной из наблюдений, экспериментов, опросов, статистических отчетов, существующих баз данных, компьютерных систем управления различными сферами деятельности и т.п.) с целью выявления (подтверждения, уточнения) скрытых закономерностей определенной предметной области для принятия управленческих решений.

Содержит 2 темы:

Тема 1. Основные понятия и задачи анализа данных. Основные задачи курса, структура курса. Современное понимание количественных методов исследований как анализа данных.

## Тема 2. Современные средства анализа данных.

Методы анализа данных (статистические методы, методы технического анализа, методы искусственного интеллекта, методы оперативного многомерного анализа корпоративных данных, место анализа данных в системах поддержки принятия решений). Анализ данных в инструментальной среде.

### **Тема 1. Анализ данных**

1. Концептуальные основы: математическая статистика
2. Анализ данных
3. Место анализа данных в познавательном процессе
4. Место анализа данных в процессе принятия решений
5. Программные продукты анализа данных
6. Информационное обеспечение курса

### **Тема 2. Современные технологии анализа данных**

1. СППР, задачи систем поддержки принятия решений
2. Программные продукты анализа данных
3. Обобщенная структура СППР
4. Подсистема анализа
5. Базы данных – основа СППР
6. Хранилище данных
7. OLAP- технология
8. DATA MINING

### **Раздел 2. Методы анализа данных**

Для решения задач анализа экономических данных в разделе рассмотрены основные методы и технологии, такие как статистические, методы искусственного интеллекта, методы оперативного многомерного анализа корпоративных данных, рассмотрены часто встречающиеся в экономической практике задачи извлечения определенной информации, а также методы и модели их решения.

### **Тема 3. Методы анализа описательных статистик**

Это методы, позволяющие исследовать выборочные наблюдения с помощью различных показателей. Рассматриваются следующие виды показателей:

1. Описательные статистики количественных переменных

2. Описательные статистики качественных переменных
3. Законы распределения. Нормальное распределение
4. Методы описательной статистики в пакете SPSS.
5. Числовые характеристики выборки
6. Средняя арифметическая
7. Медиана
8. Мода
9. Анализ использования средних значений
10. Сравнение двух средних, t- критерий

#### **Тема 4. Корреляционный анализ данных**

1. Задачи, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА СОПРЯЖЕННОСТИ ПЕРЕМЕННЫХ.
2. Критерий Хи-квадрат
3. Составление таблиц сопряженности признаков
4. Проверка гипотезы независимости переменных

#### Лабораторная работа №2. Таблицы сопряженности

Цель лабораторной работы: после выполнения практических заданий по теме студенты должны уметь формулировать и использовать для экономического анализа следующие понятия количественного анализа одномерные и двумерные методы анализа; зависимые и независимые переменные, кросстабуляция; наблюдаемые и ожидаемые и процентные частоты, абсолютные и нормированные остатки, критерий хи-квадрат, коэффициент сопряженности признаков, критерий Фишера, критерий Крамера.

Основное содержание лабораторной работы:

1. Шкалы измерений.
2. Анализ связи номинальных признаков.
3. Составление таблиц сопряженности признаков.
4. Проверка гипотезы независимости переменных.
5. Критерий Хи-квадрат.

6. Перекрестные таблицы в пакете Statistica.

Результат: Магистрант будет владеть основными методами анализа качественных переменных.

### **Тема 5. Дисперсионный анализ данных**

В данной теме изучаются связи (зависимости) между переменными, понятие корреляции, вычисление линейного коэффициента корреляции Пирсона, рассматриваются условия применимости.

Рассчитываются частные коэффициенты корреляции,

величина и надежность зависимости, ложные корреляции, некоррелированность и независимость,

ранговые коэффициенты корреляции,

Закон больших чисел и коэффициент корреляции

Закон Гаусса в мире случайного

Доверительные границы

### **Тема 6. Регрессионный анализ данных**

1. Функциональная и статистическая зависимость

2. Парная линейная регрессия

3. Нелинейная регрессия и ее сведение к линейной

4. Множественная линейная регрессия

5. Логистическая регрессия

6. Логлинейная модель

Лабораторная работа №4. Регрессионный анализ.

Цель лабораторной работы: после выполнения практических заданий по теме студенты должны уметь формулировать и использовать для экономического анализа следующие понятия количественного анализа: регрессия, модель (уравнение) регрессии, зависимые и независимые переменные, коэффициент детерминации, коэффициенты уравнения регрессии, случайный член, предсказанные значения, критерии Стьюдента и Фишера, проверка гипотез, множественная регрессия, нелинейная регрессия, эконометрические модели с фиктивными переменными, логлинейная эконометрическая модель, условия применимости эконометрических моделей в анализе экономических процессов.

Основное содержание лабораторной работы:

1. Функциональная и статистическая зависимость.

2. Парная линейная регрессия.



3. Нелинейная регрессия и ее сведение к линейной.
4. Множественная линейная регрессия.
5. Логистическая регрессия.
6. Логлинейная модель.
7. Регрессионный анализ в пакете Statistica.

Результат: Магистрант будет владеть основными методами эконометрического анализа с помощью программных пакетов

### **Тема 7. Количественные методы анализа качественных переменных**

1. Введение в дисперсионный анализ
2. Однофакторный дисперсионный анализ
3. Многофакторный дисперсионный анализ
4. Дисперсионный анализ с помощью SPSS

Лабораторная работа №5. Дисперсионный анализ.

Цель лабораторной работы: после выполнения практических заданий по теме студенты должны уметь формулировать и использовать для экономического анализа следующие понятия количественного анализа: стандартное отклонение, доверительный интервал для среднего, Т- критерий, уровень значимости, процедура сравнения средних значений выборок, оценка величины эффекта, внутригрупповые эффекты, ковариационная матрица.

Основное содержание лабораторной работы:

1. Применение однофакторного дисперсионного анализа.
3. Применение многофакторного дисперсионного анализа.
4. Дисперсионный анализ в пакете Statistica.

Результат: Магистрант будет владеть основными методами дисперсионного анализа с помощью программных пакетов.

### **Тема 8. Многомерный анализ данных**

Основные проблемы, рассматриваемые в теме кластерный анализ следующие:

1. Методика кластерного анализа
2. Интерпретация результатов кластерного анализа

3. Методы кластерного анализа

4. Меры расстояния

5. Алгоритмы объединения в кластеры

Лабораторная работа №6. Многомерный анализ и другие методы анализа.

Цель лабораторной работы: после выполнения практических заданий по теме студенты должны уметь формулировать и использовать для экономического анализа следующие понятия количественного анализа: кластер, стандартизация данных, аггломеративные и дивизивные методы, дендрограмма, меры расстояния (метрика пространства), алгоритмы объединения, графики средних.

Основное содержание лабораторной работы:

1. Методика кластерного анализа.

2. Интерпретация результатов кластерного анализа.

3. Методы кластерного анализа.

4. Меры расстояния.

5. Алгоритмы объединения в кластеры.

6. Кластерный анализ в пакете Statistica

Результат: Магистрант будет владеть основными методами кластерного анализа с помощью инструментальных средств

## **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. 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>

### Дополнительная:

1. Любимцева, О. Л. Блочное планирование эксперимента и анализ данных : учебное пособие / О. Л. Любимцева. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 30 с. — ISBN 978-5-528-00276-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/80885>

2. 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>

3. 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

<http://stat.mest.ru/> ресурсы по анализу данных

[http://www.hse.ru/science/maim\\_iir.htm](http://www.hse.ru/science/maim_iir.htm) ресурсы для анализа данных

[http://stat.mest.ru](http://stat.mest.ru/) ресурсы по анализу данных

<http://www.piter.com/download> Файлы с данными для примеров и упражнений по анализу данных в SPSS

[http://stat.mest.ru](http://stat.mest.ru/) ресурсы по анализу данных

[http://www.hse.ru/science/maim\\_iir.htm](http://www.hse.ru/science/maim_iir.htm) ресурсы для анализа данных

<http://www.piter.com/download> Файлы с данными для примеров и упражнений по анализу данных в SPSS

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

Образовательный процесс по дисциплине **Количественные методы исследований** 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. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)

Специальное ПО в свободном доступе:

демоверсии в свободном доступе статистических пакетов.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://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

для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий требуется лаборатория информационных технологий в прогнозировании и управлении процессами социально-экономического развития, оснащенная специализированным оборудованием или компьютерный класс. Состав оборудования определен в Паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы требуется аудитория, оснащенная компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, а так же помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Для текущего контроля требуется компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

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  
Количественные методы исследований**

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

**ОПК.3**

**Способен принимать решения, осуществлять стратегическое планирование и прогнозирование в профессиональной деятельности с использованием современных методов и программного инструментария сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует программный инструментарий сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает программные приложения для сбора, обработки и анализа данных для проведения количественных исследований; Умеет применять программный инструментарий интеллектуального оборудования, используемый в будущей профессиональной деятельности для количественных исследований; Владеет использованием программного инструментария, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Знает программные приложения для сбора, обработки и анализа данных для проведения количественных исследований; Умеет применять программный инструментарий интеллектуального оборудования, используемый в будущей профессиональной деятельности для количественных исследований; Владеет использованием программного инструментария, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные (фрагментированные) знания программных приложений для сбора, обработки и анализа данных для проведения количественных исследований;; Частично умеет применять программный инструментарий интеллектуального оборудования, используемый в будущей профессиональной деятельности для количественных исследований; Фрагментарно владеет использованием программного инструментария, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания программных</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>приложений для сбора, обработки и анализа данных для проведения количественных исследований; Сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения применять программный инструментальный интелектуального оборудования, используемый в будущей профессиональной деятельности для количественных исследований; В целом успешное, но содержащее небольшие пробелы владение использованием программного инструментария, интелектуального оборудования и систем искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Успешное усвоение знаний программных приложений для сбора, обработки и анализа данных для проведения количественных исследований; В полной мере умеет применять программный инструментальный интелектуального оборудования, используемый в будущей профессиональной деятельности для количественных исследований; Полностью владеет использованием программного инструментария, интелектуального оборудования и систем искусственного интеллекта для решения задач машинного обучения.</p>

## ПК.2

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

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.2.1</b> Выявляет, регистрирует, анализирует, моделирует, оформляет	Умеет проводить количественные исследования с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> Не умеет проводить количественные исследования с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.



Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа</p>	<p>системного анализа.  Знает количественные и качественные методы для выявления регистрации, анализа, моделирования и оформления результатов исследований в соответствии с выбранными подходами;  Владеет умением оформлять результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b>  Не знает количественные и качественные методы для выявления регистрации, анализа, моделирования и оформления результатов исследований в соответствии с выбранными подходами;  Не владеет умением оформлять результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.</p> <p><b>Удовлетворительн</b>  Частично умеет проводить количественные исследования с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа;  Общие, но не структурированные (фрагментированные) знания количественных и качественных методов для выявления регистрации, анализа, моделирования и оформления результатов исследований в соответствии с выбранными подходами;  Частично владеет способностью оформлять и интерпретировать результаты количественных и качественных исследований в соответствии с выбранными методами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.</p> <p><b>Хорошо</b>  В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения проводить количественные исследования с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа;  Сформированные, но содержащие отдельные незначительные пробелы в знаниях количественных и качественных методов для выявления регистрации, анализа, моделирования и оформления результатов исследований в соответствии с выбранными подходами;</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>В целом владеет с небольшими пробелами оформлением и интерпретацией результатов количественных и качественных исследований в соответствии с выбранными методами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>В целом успешные и систематические умения проводить количественные исследования с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа; В полной мере сформированные знания количественных и качественных методов для выявления регистрации, анализа, моделирования и оформления результатов исследований в соответствии с выбранными подходами; В целом успешное систематическое владение оформлением и интерпретацией результатов количественных и качественных исследований в соответствии с выбранными методами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа.</p>

### УК.1

**Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.1.3</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>Знает методы системного анализа для выявления проблемных ситуаций; Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему; Владеет методами системного анализа для выявления составляющих и связей в анализируемой системе.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методы системного анализа для выявления проблемных ситуаций; Не умеет анализировать проблемную ситуацию как систему; Не владеет методами системного анализа для выявления составляющих и связей в анализируемой системе.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично знает методы системного анализа</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>для выявления проблемных ситуаций; Частично умеет анализировать проблемную ситуацию как систему; Фрагментарно владеет методами системного анализа для выявления составляющих и связей в анализируемой системе.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов системного анализа для выявления проблемных ситуаций; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения анализировать проблемную ситуацию как систему; В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами системного анализа для выявления составляющих и связей в анализируемой системе.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированы систематические знания методов системного анализа для выявления проблемных ситуаций; Наблюдается успешное и систематическое умение анализировать проблемную ситуацию как систему; Сформированность заявленной части компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения методов системного анализа с целью выявления составляющих и связей в анализируемой системе.</p>
<p><b>УК.1.1</b> Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p>	<p>Знает методы и подходы для поиска информации; Умеет производить критическую оценку надежности ее источников; Владеет навыками поиска информации.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает методы и подходы для поиска информации; Не умеет производить критическую оценку надежности ее источников; Не владеет навыками поиска информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Общие, но не структурированные (фрагментированные) знания методов и подходов для поиска информации; Частично умеет производить критическую оценку надежности ее источников;</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Частично владеет навыками поиска информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и подходов для поиска информации; Сформированные, но содержащие отдельные небольшие пробелы умения производить критическую оценку надежности информационных источников; Отдельные небольшие пробелы в овладении навыками поиска информации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированы на высоком уровне систематические знания методов и подходов для поиска информации; Сформировано на высоком уровне умение производить критическую оценку надежности ее источников; Не владеет навыками поиска информации. В полной мере владеет навыками поиска информации.</p>
<p><b>УК.1.4</b> Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знает количественные методы разработки разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Умеет разрешать проблемные ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Владеет навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Не знает количественные методы разработки разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Не умеет разрешать проблемные ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Не владеет навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Сформированы знания в области стандартных количественных методов разработки разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Обучающийся умеет применять стандартные методы и междисциплинарные подходы , но не всегда</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>достигает правильного разрешения проблемной ситуации. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированы знания в области стандартных количественных методов разработки разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Наблюдается систематическое умение применять основные методы и междисциплинарные подходы для достижения правильного разрешения проблемной ситуации. Сформировано на хорошем уровне владение навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации. Сформированность заявленной части компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированы систематические знания в области методов и подходов разработки разрешения проблемной ситуации, обучающийся твердо знает основные методы и междисциплинарные подходы разработки разрешения проблемной ситуации; Наблюдается успешное и систематическое применение методов разработки разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; Сформированность заявленной части компетенции превышает стандартные требования; В полной мере владеет навыками разработки и аргументации стратегии решения проблемной ситуации.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	<p>Знает количественные и качественные методы работы с противоречивой информацией из разных источников; Умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации; Владеет навыками определения вариантов устранения пробелов в необходимой для разрешения проблемы информации.</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> Не знает количественные и качественные методы работы с противоречивой информацией из разных источников; Не умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации; Не владеет навыками определения вариантов устранения пробелов в необходимой для разрешения проблемы информации.</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Частично знает количественные и качественные методы работы с противоречивой информацией из разных источников; С ошибками умеет находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации; Фрагментарно владеет навыками определения вариантов устранения пробелов в необходимой для разрешения проблемы информации.</p> <p><b>Хорошо</b> В целом с небольшими пробелами знает количественные и качественные методы работы с противоречивой информацией из разных источников; Показывает в целом умение находить стандартными методами пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации; В целом с незначительными погрешностями владеет навыками определения вариантов устранения пробелов в необходимой для разрешения проблемы информации.</p> <p><b>Отлично</b> В полной мере на высоком уровне знает количественные и качественные методы работы с противоречивой информацией из разных источников; Показывает в полной мере умение находить стандартными методами пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации; В полной мере на высоком уровне владеет</p>

<b>Индикатор</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<b>Отлично</b> навыками определения вариантов устранения пробелов в необходимой для разрешения проблемы информации.

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**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
----------------------------	----------------------------------	---



<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>УК.1.1</b> Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p><b>УК.1.3</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>УК.1.4</b> Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.2.1</b> Выявляет, регистрирует, анализирует, моделирует, оформляет результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует программный инструментарий сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 4. Корреляционный анализ данных</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>знать методы анализа описательных статистик; уметь применить методы анализа описательных статистик; владеть навыками применения методов анализа описательных статистик</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>УК.1.1</b> Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p><b>УК.1.3</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>УК.1.4</b> Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.2.1</b> Выявляет, регистрирует, анализирует, моделирует, оформляет результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует программный инструментарий сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 7. Количественные методы анализа качественных переменных</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать методы корреляционно-регрессионного анализа</p> <p>Уметь применить методы корреляционно-регрессионного анализа</p> <p>Владеть навыками применения методов корреляционно-регрессионного анализа</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>УК.1.1</b> Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p> <p><b>УК.1.3</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p><b>УК.1.4</b> Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p> <p><b>УК.1.2</b> Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p> <p><b>ПК.2.1</b> Выявляет, регистрирует, анализирует, моделирует, оформляет результаты исследований в соответствии с выбранными подходами с применением информационных технологий в объеме, необходимом для целей системного анализа</p> <p><b>ОПК.3.2</b> Обоснованно использует программный инструментарий сбора, обработки и анализа данных, интеллектуального оборудования и систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Тема 8. Многомерный анализ данных</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать методы анализа статистических данных; Уметь применить методы анализа статистических данных; Владеть методами анализа статистических данных;</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Тема 4. Корреляционный анализ данных

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
построить гистограмму и ответить в терминах предложенной задачи на заданные вопросы, используя инструмент гистограмма	10
интерпретировать в терминах задачи результаты анализа выборочных данных методами описательной статистики	10
проверить гипотезу о нормальном законе распределения	10

#### Тема 7. Количественные методы анализа качественных переменных

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
по предложенной статистике построить регрессионную модель, проверить качество модели	10
построить точечный (интервальный прогноз)	10
проверить модель на адекватность	10

#### Тема 8. Многомерный анализ данных

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

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

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

Проходной балл: **16.5**

Показатели оценивания	Баллы
по предложенным статистическим данным провести анализ данных методами описательной статистики	10
составит отчет по проведенному исследованию с интерпретацией результатов в терминах задачи	10
проверить модели на адекватность	10
построить различные модели по предложенным данным и проверить качество построенных моделей	10