

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

Авторы-составители: Радионова Марина Владимировна

Рабочая программа дисциплины

МЕТОДЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ

Код УМК 101564

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

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Методы статистических исследований в экономике

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Специальность: **38.05.01** Экономическая безопасность
специализация Экономическая безопасность бизнеса и государства

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Методы статистических исследований в экономике** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

38.05.01 Экономическая безопасность (специализация : Экономическая безопасность бизнеса и государства)

ОПК.4 Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

Индикаторы

ОПК.4.3 Устанавливает и изучает взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями с помощью математических и статистических методов и моделей

4. Объем и содержание дисциплины

Специальность	38.05.01 Экономическая безопасность (специализация: Экономическая безопасность бизнеса и государства)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (4 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Введение

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Основные понятия и задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, результаты наблюдений, статистика, статистическая оценка, требования к оценкам.

Классификация признаков по шкалам измерений.

Тема 1. Первичный анализ данных

Основные методы сводки и группировки данных. Основные обобщающие характеристики выборочной совокупности.: среднее значение, медиана, мода, квантиль, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, минимум, максимум, размах выборки, моменты распределения, асимметрия и эксцесс. Методы первичной обработки данных, ранжирование. Основы визуализации: полигон, гистограмма, "ящик с усами". Визуализация качественных данных. Нормальное распределение и его характеристики.

Тема 2. Построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез

Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности.

Доверительные интервалы для параметров нормальной совокупности. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности. Доверительный интервал для доли совокупности.

Основные понятия проверки статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерии проверки. Общая схема решения задачи проверки статистических гипотез.

Параметрические гипотезы. Проверка гипотезы о равенстве вероятностей (долей) двух биномиальных совокупностей. Критерии случайности.

Критерии обнаружения выбросов. Критерии согласия.

Тема 3. Корреляционный анализ данных

Основные понятия корреляционного анализа.

Определение парного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости парного коэффициента корреляции.

Доверительный интервал для парного коэффициента корреляции. Матрица парных коэффициентов корреляции. Определение частного коэффициента корреляции.

Проверка гипотезы о значимости частного коэффициента корреляции. Доверительный интервал для частного коэффициента корреляции.

Множественный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости множественного коэффициента корреляции

Непараметрические показатели связи. Анализ таблиц сопряженности. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла.

Коэффициент знаков разностей Фехнера. Коэффициент конкордации Кендалла. Проверка гипотез о независимости признаков.

Тема 4. Кластерный анализ данных

Общая постановка задачи автоматической классификации, классификации без обучения, понятия кластерного анализа. Метрики расстояния и близости между объектами, расстояния между кластерами.

Функционалы качества разбиения. Основные типы задач и алгоритмов кластерного анализа.

Иерархические, параллельные и последовательные процедуры кластерного анализа.

Метод k-средних. Методы классификации с обучением, основные понятия дискриминантного анализа.

Контрольная точка 1

Контрольная работа по темам "Статистический анализ данных", "Построение доверительных интервалов и проверка статистических гипотез", "Корреляционный анализ данных".

Контрольная точка 2

Контрольное мероприятие по темам дисциплины.

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. 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>
3. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18842-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
<https://urait.ru/bcode/551786>

Дополнительная:

1. Зуев, С. В. Методы анализа данных : учебное пособие / С. В. Зуев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 132 с. — ISBN 978-5-4497-2107-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/129059.html>
2. Шнарева, Г. В. Анализ данных : учебно-методическое пособие / Г. В. Шнарева, Ж. Г. Пономарева. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2019. — 129 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/89482.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://praktikum.yandex.ru/data-scientist/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=Google_Search_DS_Smart&utm_content=nt_g:pl_:cid_11035922147:gid_107384528359:kw_:tid_dsa-437398801577:crid_514817029584:adp_:d_c:dm_:lim_:lpm_1011993& Материалы по анализу данных

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

Образовательный процесс по дисциплине **Методы статистических исследований в экономике** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по дисциплине 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.

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

- офисный пакет приложений;
- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice»;
- свободно распространяемое ПО Gretl (<http://gretl.sourceforge.net/ru.html>)
- свободно распространяемое ПО R (<https://www.r-studio.com/ru/>)
- специальное ПО не требуется.

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

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

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Материально-техническая база обеспечивается наличием:

1. Лекционные занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
2. Практические занятия - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
3. 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 презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, 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
Методы статистических исследований в экономике**

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

ОПК.4

Способен применять статистические и экономико-математические методы для обработки экономической информации и выявления закономерностей экономических процессов

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4.3 Устанавливает и изучает взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями с помощью математических и статистических методов и моделей</p>	<p>Знать основные понятия статистического анализа данных и показатели для описания взаимосвязей и закономерностей развития экономической системы. Уметь применять статистические методы для анализа процессов, происходящих в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику, делать выводы и предлагать обоснованные организационно-управленческие решения на основе статистических методов. Владеть навыками проведения количественных исследований различных социально-экономических процессов и явлений.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные понятия статистического анализа данных и показатели для описания взаимосвязей и закономерностей развития экономической системы. Не умеет применять статистические методы для анализа процессов, происходящих в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику, делать выводы и предлагать обоснованные организационно-управленческие решения на основе статистических методов. Не владеет навыками проведения количественных исследований различных социально-экономических процессов и явлений.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Не уверенно знает основные понятия статистического анализа данных и показатели для описания взаимосвязей и закономерностей развития экономической системы. Удовлетворительный уровень умения применять статистические методы для анализа процессов, происходящих в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику, делать выводы и предлагать обоснованные организационно-управленческие решения на основе статистических методов. Удовлетворительное владение навыками проведения количественных исследований различных социально-экономических</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн процессов и явлений.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо В целом хорошее знание основные понятия статистического анализа данных и показатели для описания взаимосвязей и закономерностей развития экономической системы. В целом сформировано умение применять статистические методы для анализа процессов, происходящих в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику, делать выводы и предлагать обоснованные организационно-управленческие решения на основе статистических методов. В целом демонстрирует хорошее владение навыками проведения количественных исследований различных социально-экономических процессов и явлений.</p> <p style="text-align: center;">Отлично Высокий уровень знания основных понятий статистического анализа данных и показатели для описания взаимосвязей и закономерностей развития экономической системы. Сформировано уверенное умение применять статистические методы для анализа процессов, происходящих в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику, делать выводы и предлагать обоснованные организационно-управленческие решения на основе статистических методов. Высокий уровень владения навыками проведения количественных исследований различных социально-экономических процессов и явлений.</p>

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
----------------------------	----------------------------------	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.3 Устанавливает и изучает взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями с помощью математических и статистических методов и моделей</p>	<p>Контрольная точка 1 Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать и уметь применять на практике: Этапы статистического анализа данных, особенности подготовки данных для анализа, типы и виды данных, шкалы измерения; формы представления эмпирических распределений, формы представления многомерных данных. Генеральная совокупность, выборочная совокупность, результаты наблюдений, статистика, статистическая оценка. Классификация признаков по шкалам измерений. Основные обобщающие характеристики выборочной совокупности: среднее значение, медиана, мода, квантиль, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Методы первичной обработки данных, ранжирование. Основы визуализации: полигон, гистограмма, "ящик с усами". Основные графики и диаграммы для визуализация качественных данных. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Уметь строить доверительные интервалы для параметров нормальной совокупности, доверительный интервал для математического ожидания, доверительный интервал для вероятности, доверительный интервал для доли совокупности и проверять статистические гипотезы, анализировать процессы, происходящие в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.3 Устанавливает и изучает взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями с помощью математических и статистических методов и моделей</p>	<p>Контрольная точка 2 Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные понятия проверки статистических гипотез, нулевая и конкурирующая гипотезы, критерии проверки. Знать общую схему решения задачи проверки статистических гипотез. Знать этапы корреляционного анализа качественных и количественных данных и основные закономерности развития социально-экономических систем на основе корреляционного анализа. Уметь рассчитывать показатели корреляции, анализировать процессы, происходящие в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику с помощью корреляционного анализа. Владеть навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития и навыками разработки управленческих решений, а именно, проводить корреляционный анализ данных.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4.3 Устанавливает и изучает взаимосвязи между экономическими процессами и явлениями с помощью математических и статистических методов и моделей</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать основные методы статистического исследования закономерностей, особенности подготовки данных для анализа, типы и виды данных, шкалы измерения, формы представления эмпирических распределений и я многомерных данных, описательные статистики качественных данных, этапы корреляционного анализа качественных и количественных данных и проверки статистических гипотез, методов кластерного анализа. Уметь анализировать процессы, происходящие в социально-экономических системах, выявлять положительную и отрицательную динамику с помощью методов статистических исследований: первичного анализа данных, методов корреляционного анализа, методов кластерного анализа. Владеть навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития и навыками разработки управленческих решений на основе методов статистических исследований: первичного анализа данных, методов корреляционного анализа, методов кластерного анализа.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольная точка 1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Верно решенное задание (проходной балл)	12.5
Верно решенное задание (максимальный балл)	5
Верно решенное задание	5

Контрольная точка 2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **12.5**

Показатели оценивания	Баллы
Верно решенное задание (максимальный балл)	30
Верно решенное задание ((проходной балл)	12.5
Верно решенное задание	5

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Верно решенное задание (максимальный балл)	40
Верно решенное задание (проходной балл)	17
Верно решенное задание	5