

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра высшей математики

Авторы-составители: **Бабушкина Елена Вадимовна**

Рабочая программа дисциплины

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Код УМК 97381

Утверждено
Протокол №7
от «15» июня 2022 г.

Пермь, 2022

1. Наименование дисциплины

Статистический анализ социальных систем и процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление: **47.04.01** Философия

направленность Анализ социальных систем и процессов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Статистический анализ социальных систем и процессов** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

47.04.01 Философия (направленность : Анализ социальных систем и процессов)

ПК.1 Способен самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку

Индикаторы

ПК.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	47.04.01 Философия (направленность: Анализ социальных систем и процессов)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Методы анализа и обработки статистической информации

Основные типы статистической информации. Генеральная совокупность и выборка наблюдений

Основные типы данных: количественные, качественные, категориальные. Основные базовые понятия математической статистики: выборка наблюдений, генеральная совокупность. Связь между ними

Первичный анализ статистических данных.

Основные эмпирические характеристики выборочных совокупностей: выборочное среднее, выборочная дисперсия, стандартное отклонение. Их содержательная интерпретация. Разведочный анализ данных с помощью различных графиков: гистограмма частот, диаграмма "ящик с усами".

Доверительные интервалы и теория проверки статистических гипотез. Гипотеза о равенстве средних.

Элементы теории доверительного оценивания. Доверительный интервал для среднего генеральной совокупности. Теория проверки статистических гипотез. Алгоритм проверки любой статистической гипотезы. Гипотеза об однородности генеральных совокупностей: критерий Стьюдента, Критерий Фишера.

Исследование зависимостей. Корреляционный анализ.

Корреляционный анализ: коэффициент корреляции Пирсона и Спирмена. Проверка гипотез о значимости коэффициентов корреляции. Понятие линейной зависимости.

Элементы регрессионного анализа.

Модель парной линейной регрессии. Модель множественной линейной регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов линейной модели регрессии. Проверка гипотезы о значимости модели регрессии. Прогноз. Интерпретация результатов. Содержательный смысл коэффициентов линейной модели регрессии.

Дисперсионный анализ

Исследование зависимостей в случае количественного отклика и качественного фактора. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Критерии Фишера и Краскела-Уоллиса.

Категориальные (номинальные данные). Кросстабуляция. Критерий хи-квадрат

Исследование зависимостей в случае категориальных данных. Критерий Хи-квадрат. Представление статистической информации для проведения анализа. Содержательная интерпретация результата.

Многомерные методы анализа. Кластерный анализ. Дискриминантный анализ

Методы классификации статистической информации: классификация с учителем (дискриминантный анализ), классификация без учителя (кластерный анализ). Способы представления статистической информации. Содержательная интерпретация результатов применения методов. Форма представления статистической информации при проведении многомерного анализа. Метод главных компонент для снижения размерности пространства признаков.

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. Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере: учебное пособие для вузов по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика"/Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров.- Москва: Форум, 2008, ISBN 978-5-8199-0356-8.-368.-Библиогр.: с. 355-361
2. Бабушкина Е. В. Обработка и анализ многомерных данных с использованием статистических программных комплексов: учебно-методическое пособие для вузов/Е. В. Бабушкина.-Пермь, 2007, ISBN 5-7944-1076-0.-91.-Библиогр.: с. 90
3. Лемешко Б. Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход: Монография/Лемешко Б. Ю..-Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, ISBN 978-5-7782-1590-0.-888.
<http://www.iprbookshop.ru/47719.html>

Дополнительная:

1. Дубровский Сергей Андреевич Прикладной многомерный статистический анализ/Сергей Андреевич Дубровский.-М.: Финансы и статистика, 1982.-216.
2. Тюрин Ю. Н., Макаров А. А. Анализ данных на компьютере/Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров ; ред. В. Э. Фигурнов.-Москва: ИНФРА-М, 2003, ISBN 5-16-001316-4.-544.-Библиогр.: с. 527-533
3. Айвазян, С. А. Практикум по многомерным статистическим методам : учебное пособие / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян, В. А. Зехин. — Москва : Евразийский открытый институт, Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2003. — 76 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
<http://www.iprbookshop.ru/10803>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Статистический анализ социальных систем и процессов** 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.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;

- офисный пакет приложений «LibreOffice» с универсальными статистическими функциями;

Специализированное программное обеспечение не требуется.

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

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

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

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

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

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

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

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Статистический анализ социальных систем и процессов**

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

ПК.1

Способен самостоятельно формулировать конкретные задачи научных исследований и проводить углубленную их разработку

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов</p>	<p>ЗНАТЬ: основные методы обработки и анализа статистической информации УМЕТЬ: применять на практике методы анализа статистической информации, производить статистические расчеты ВЛАДЕТЬ: навыком содержательной интерпретации результатов вычислений, самостоятельно приобретать новые знания</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает основные методы обработки и анализа статистической информации, не может производить статистические расчеты.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает основные методы обработки и анализа статистической информации, но не применяет их на практике. Не умеет производить статистические расчеты</p> <p align="center">Хорошо Знает основные методы обработки и анализа статистической информации, применяет их на практике и производит статистические расчеты. В целом обладает навыком содержательной интерпретации результатов вычислений, совершая незначительные ошибки.</p> <p align="center">Отлично Знает основные методы обработки и анализа статистической информации, применяет их на практике и производит статистические расчеты. Обладает навыком содержательной интерпретации результатов вычислений. Способен самостоятельно приобретать новые знания.</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.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов	Расчетная работа №1. Первичный анализ данных. Проверка гипотезы о среднем Защищаемое контрольное мероприятие	Подбор статистической информации и содержательная постановка задачи исследования. Использование универсального статистического пакета для расчета основных описательных статистик и построения графиков. Проверка гипотезы о среднем. Содержательная интерпретация результатов расчетов.
ПК.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов	Расчетная работа №2. Исследование зависимостей. Построение прогнозов Защищаемое контрольное мероприятие	Корреляционный анализ с использованием коэффициентов корреляции Пирсона и Спирмена. Проведение линейного регрессионного анализа (построение парной и множественной моделей регрессии). Прогнозирование. Содержательная интерпретация
ПК.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов	Расчетная работа №3. Категориальные данные. Исследование зависимостей Защищаемое контрольное мероприятие	Применение дисперсионного анализа при решении задачи определения зависимости. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Применение критерия хи-квадрат для анализа зависимости между категориальными признаками

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.5 Обладает знанием конкретно-научных методов, необходимых для осуществления анализа социальных систем и процессов	Расчетная работа №4. Многомерные методы анализа Защищаемое контрольное мероприятие	Кластерный анализ. Дискриминантный анализ. Постановка задачи. Содержательная интерпретация результатов. Метод главных компонент.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Расчетная работа №1. Первичный анализ данных. Проверка гипотезы о среднем

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Проверка гипотезы о среднем. Постановка задачи и содержательная интерпретация результатов.	8
Подбор статистических данных. Содержательная постановка задачи	7
Разведочный анализ данных (построение графиков). Содержательная интерпретация.	5
Расчет основных описательных статистик. Содержательная интерпретация результатов	5

Расчетная работа №2. Исследование зависимостей. Построение прогнозов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Построение моделей множественной регрессии. Прогнозирование	8
Построение моделей простой регрессии. Прогнозирование	7
Подбор статистической информации. Содержательная постановка задачи	5
Корреляционный анализ. Содержательная интерпретация	5

Расчетная работа №3. Категориальные данные. Исследование зависимостей

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Применение дисперсионного анализа. Содержательная интерпретация результатов	13
Построение таблиц кросстабуляции. Применение критерия хи-квадрат. Содержательная интерпретация.	7

Подбор статистической информации. Содержательная постановка задачи	5
--	---

Расчетная работа №4. Многомерные методы анализа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **10.5**

Показатели оценивания	Баллы
Применение кластерного анализа для классификации объектов исследования. Построение графиков. Содержательная интерпретация	10
Применение метода главных компонент для снижения пространства признаков.	5
Применение метода дискриминантного анализа для классификации объектов исследования на основе обучающей информации. Определение ошибок классификации, содержательная интерпретация.	5
Подбор статистической информации. Содержательная постановка задачи	5