МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Елабужский институт (филиал) КФУ

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«_19_» _____05_____ 2025 г.
МП

Программа дисциплины (модуля)
Прикладной статистический анализ

Направление подготовки/специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки (специальности): Прикладная информатика в экономике

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: - 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

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

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Миронова Ю.Н. (Кафедра математики и прикладной информатики).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, способы их использования при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2	Уметь применять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.3	Владеть пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, навыками их использования при решении задач профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных;

Должен уметь:

- применять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рационально использовать их при проведении статистического наблюдения;

Должен владеть:

- пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.05.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.03 "Прикладная информатика (Прикладная информатика в экономике)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), из них практические занятия в электронной форме - 12 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 40 часа(ов).

Контроль (зачёт / зачет) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	В т.ч. практические занятия в электронной форме	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа	7	4	4	2	0	10
2.	Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа.	7	4	4	2	0	12
3.	Тема 3. Методы прикладного статистического анализа.	7	4	6	6	0	10
4.	Тема 4. Современная прикладная статистика	7	2	4	2	0	8
	Итого: 72		14	18	12	0	40

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины представлено в ЦОР (Прикладной статистический анализ, https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2299).

Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа

1: РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ

1.1. Количественные и категоризованные данные

1.2. Основные шкалы измерения

1.3. Нечисловые данные

1.4. Нечеткие множества - частный случай нечисловых данных

1.5. Данные и расстояния в пространствах произвольной природы

1.6. Аксиоматическое введение расстояний

2: ОСНОВЫ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОПИСАНИЯ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ

2.1. Теория вероятностей и математическая статистика - научные основы прикладной статистики

2.2. События и вероятности

2.3. Суть вероятностно-статистических методов

2.4. Случайные величины и их распределения

2.5. Основные проблемы прикладной статистики - описание данных, оценивание и проверка гипотез

2.6. Некоторые типовые задачи прикладной статистики и методы их решения

3: ВЫБОРОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Применение случайной выборки (на примере оценивания функции спроса)

3.2. Маркетинговые опросы потребителей

3.3. Проверка однородности двух биномиальных выборок

4: ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ БАЗА ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ

4.1. Законы больших чисел

4.2. Центральные предельные теоремы

4.3. Теоремы о наследовании сходимости

4.4. Метод линеаризации

4.5. Принцип инвариантности

4.6. Нечеткие множества как проекции случайных множеств

4.7. Устойчивость выводов и принцип уравнивания погрешностей

Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа.

5: ОПИСАНИЕ ДАННЫХ

5.1. Модели порождения данных

5.2. Таблицы и выборочные характеристики
5.3. Шкалы измерения, инвариантные алгоритмы и средние величины
5.4. Вероятностные модели порождения нечисловых данных
5.5. Средние и законы больших чисел
6: ОЦЕНИВАНИЕ
6.1. Методы оценивания параметров
6.2. Одношаговые оценки
6.3. Асимптотика решений экстремальных статистических задач
6.4. Робастность статистических процедур
7: ПРОВЕРКА ГИПОТЕЗ
7.1. Метод моментов проверки гипотез
7.2. Неустойчивость параметрических методов отбраковки выбросов
7.3. Предельная теория непараметрических критериев
7.4. Метод проверки гипотез по совокупности малых выборок
7.5. Проблема множественных проверок статистических гипотез
Тема 3. Методы прикладного статистического анализа.
8: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЧИСЛОВЫХ ВЕЛИЧИН
8.1. Оценивание основных характеристик распределения
8.2. Методы проверки однородности характеристик двух независимых выборок
8.3. Двухвыборочный критерий Вилкоксона
8.4. Состоятельные критерии проверки однородности независимых выборок
8.5. Методы проверки однородности связанных выборок
8.6. Проверка гипотезы симметрии
9: МНОГОМЕРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
9.1. Коэффициенты корреляции
9.2. Восстановление линейной зависимости между двумя переменными
9.3. Основы линейного регрессионного анализа
9.4. Основы теории классификации
9.5. Статистические методы классификации
9.6. Методы снижения размерности
9.7. Индексы и их применение
10: СТАТИСТИКА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ
10.1. Методы анализа и прогнозирования временных рядов
10.2. Оценивание длины периода и периодической составляющей
10.3. Метод ЖОК оценки результатов взаимовлияния факторов
10.4. Моделирование и анализ многомерных временных рядов
11: СТАТИСТИКА НЕЧИСЛОВЫХ ДАННЫХ
11.1. Структура статистики нечисловых данных
11.2. Теория случайных толерантностей
11.3. Теория люсианов
11.4. Метод парных сравнений
11.5. Статистика нечетких множеств
11.6. Статистика нечисловых данных в экспертных оценках
12: СТАТИСТИКА ИНТЕРВАЛЬНЫХ ДАННЫХ
12.1. Основные идеи статистики интервальных данных
12.2. Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения
12.3. Интервальные данные в задачах проверки гипотез
12.4. Линейный регрессионный анализ интервальных данных
12.5. Интервальный дискриминантный анализ
12.6. Интервальный кластер-анализ

12.7. Статистика интервальных данных и оценки погрешностей характеристик финансовых потоков инвестиционных проектов

12.8. Место статистики интервальных данных (СИД) в прикладной статистике

Тема 4. Современная прикладная статистика

13: ТОЧКИ РОСТА

14: ВЫСОКИЕ СТАТИСТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКЕ

15: КОМПЬЮТЕРЫ В ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКЕ

16: ОСНОВНЫЕ НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИКЛАДНОЙ СТАТИСТИКИ

Описываются методы статистического анализа числовых величин, многомерного статистического анализа, временных рядов, статистики нечисловых и интервальных данных. Обсуждается методология прикладной статистики, ее современное состояние и перспективы развития.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

ЦОР «Прикладной статистический анализ» https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2299 .

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке Елабужского института КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,25 экземпляра на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки Елабужского института КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Математическая статистика: учебники, лекции, сайты - http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ms

Высокие статистические технологии - http://orlovs.pp.ru/

Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - http://www.gks.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и предполагают активное участие студентов. Для подготовки к занятиям рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	На практических занятиях студенты решают типовые задачи с использованием изученных методов. Работа на практических занятиях предполагает повторение теоретического материала, активное участие в совместном решении задач, отчеты по выполненной домашней работе. Обычно в ходе одного занятия заслушиваются в кратком изложении один-два доклада.
самостоя-тельная работа	Одним из методов изучения курса является самостоятельная работа над учебниками, учебными пособиями и специальной литературой, а также изучение нормативных материалов. Главная цель самостоятельной деятельности - научить студента делать самостоятельные и правильные выводы на основе изученной литературы, собранного конкретного и фактического материала, излагать свои мысли логически стройно последовательно, учиться систематизировать знания и полностью раскрывать поставленную проблему, а также публично защищать свое мнение с применением информационных технологий. Самостоятельная работа приобщает студентов к научному исследованию, учит их правильно пользоваться материалом, продумывать доказательства, подбирать иллюстрации к основным положениям.
зачет	Зачет по курсу проводится по билетам. При подготовке к зачету необходимо опираться на источники, которые разбирались на лекциях в течение семестра. Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Зачет проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Учебная аудитория № 60 (423600, Республика Татарстан, г. Елабуга, ул. Казанская, д. 89) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы. Комплект мебели (посадочных мест) 29 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. Компьютерный класс: Компьютеры intel core i5 15 шт. Мониторы ViewSonic 22d 15 шт. Проектор EPSON EB-535W 1 шт. Интерактивная доска IQBoard

DVT TN082 1 шт. Трибуна 1 шт. Кондиционер 1 шт. Настенные пол ки 6 шт. Шкаф двухстворчатый с полками 1 шт. Веб-камера 1 шт. Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Набор учебно-наглядных пособий: комплект презентаций в электронном формате по преподаваемой дисциплине 3-5 шт.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или зачета, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или зачете, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" и профилю подготовки "Прикладная информатика в экономике".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.05.10 Прикладной статистический анализ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине
Б1.О.05.10 Прикладной статистический анализ

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) 11
2. Критерии оценивания сформированности компетенций 11
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию 12
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания 13
4.1. Оценочные средства текущего контроля 13
4.1.1. Устный опрос.. 13
4.1.1.1. Порядок проведения. 13
4.1.1.2 Критерии оценивания 13
4.1.1.3. Содержание оценочного средства 13
4.1.2. Реферат. 13
4.1.2.1. Порядок проведения. 13
4.1.2.2 Критерии оценивания 14
4.1.2.3. Содержание оценочного средства 14
4.1.3. Письменное домашнее задание. 15
4.1.3.1. Порядок проведения. 15
4.1.1.2 Критерии оценивания 15
4.1.1.3. Содержание оценочного средства 15
4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации (зачет) 16
4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос 16
4.2.1.1. Порядок проведения. 16
4.2.1.2. Критерии оценивания. 16
4.2.1.3. Оценочные средства. 16
4.2.2. Решение задач 17
4.2.2.1. Порядок проведения. 17
4.2.2.2. Критерии оценивания. 17
4.2.2.3. Оценочные средства. 17

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Знать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных. Уметь применять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рационально использовать их при проведении статистического наблюдения. Владеть пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации.	**Текущий контроль:** *Устный опрос по темам:* Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа. *Реферат по темам:* Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. *Письменное домашнее задание по темам:* Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа. Тема 4. Современная прикладная статистика **Промежуточная аттестация:** *Зачет.*

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетенция	Зачтено			Не зачтено
	Высокий уровень (отлично) (86-100 баллов)	**Средний уровень (хорошо) (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (удовлетворительно) (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (неудовлетворительно) (0-55 баллов)**
ОПК-2	Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных	Знает основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Знает отдельные рациональные способы принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональные способы их использования при организации сбора статистических данных
	Умеет применять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,	Умеет применять основные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,	Умеет применять отдельные принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,	Не умеет применять принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства,

	рационально использовать их при проведении статистического наблюдения	рационально использовать их при проведении статистического наблюдения. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	рационально использовать их при проведении статистического наблюдения. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	рационально использовать их при проведении статистического наблюдения
	Владеет пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации	Владеет пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, основными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации. Допускает незначительные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Владеет пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, отдельными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации. Допускает типичные ошибки при ответе на вопрос или решении поставленной задачи	Не владеет пониманием принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, рациональными навыками их использования при проведении анализа и интерпретации полученной информации

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

7 семестр:
Текущий контроль:
Устный опрос. Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа.
Максимальное количество баллов по БРС - 20.
Реферат. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа.
Максимальное количество баллов по БРС - 20.
Письменное домашнее задание. Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа. Тема 4. Современная прикладная статистика.
Максимальное количество баллов по БРС - 10. Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Прикладной статистический анализ» https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2299.
Итого 20+20+10=50 баллов

Промежуточная аттестация – зачет – 50 баллов.
Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины или ее части в форме, определяемой учебным планом образовательной программы с целью оценить работу обучающегося, степень усвоения теоретических знаний, уровень сформированности компетенций.
Преподаватель, принимающий зачет, обеспечивает случайное распределение вариантов зачетных заданий между обучающимися с помощью билетов и/или с применением компьютерных технологий; вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания помимо тех, которые указаны в билете.
Зачет проводится по билетам. В каждом билете два оценочных средства: устный или письменный ответ на вопрос и решение задачи.

Устный или письменный ответ – 30 баллов.
Решение задачи – 20 баллов.
Итого 30+20=50 баллов.
Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:
Для зачета:

86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания

4.1. Оценочные средства текущего контроля

4.1.1. Устный опрос. Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа.

4.1.1.1. Порядок проведения.

Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2 Критерии оценивания

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

В ответе качественно раскрыл содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

Основные вопросы темы раскрыл. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

11-15 баллов ставится, если обучающийся:

Тему частично раскрыл. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0--10 баллов ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыл. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Темы 1, 2, 3

1. Статистическая совокупность данных. Признаки единиц статистической совокупности.
2. Сводка и группировка статистических данных.
3. Принципы построения группировок. Интервал группировки.
4. Виды рядов распределения.
5. Интервальные вариационные ряды.
6. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.
7. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.
8. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.
9. Понятие и сущность вариации.
10. Показатели вариации: размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

4.1.2. Реферат. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа

4.1.2.1. Порядок проведения.

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности

Требования к реферату

При оформлении текста реферата следует придерживаться следующих параметров:

поля: левое – 35 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 25 мм;

ориентация страницы: книжная;

шрифт: TimesNewRoman;

кегль: 14 пт (пунктов);

красная строка:1 мм;

междустрочный интервал: полуторный;

выравнивание основного текста и сносок: по ширине.

Иллюстрации в виде рисунков, фотоснимков, схем и т.п. могут располагаться органично с текстом (возможно ближе к иллюстрируемой части) либо на отдельных листах. В любом случае выполняется нумерация (сквозная для всех разделов), которая располагается вверху. Подрисуночную нумерацию и надпись располагать внизу.

Заканчивается пояснительная записка библиографическим списком источников, к которым обращался студент во время работы над разрабатываемой темой.

Объем информационно-технологической документации не регламентируется – он диктуется достаточностью для практического применения. Карточки задания для самоконтроля (если таковы имеются) вкладываются в прозрачные файлы.

Реферат по своему структурному содержанию должен содержать следующие элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- базовое понятия;
- историческая справка (особенности зарождения и развития, основоположники и т.д.);
- классификация (виды, формы и т.д.);
- общее и частное положения по применению в учебно-воспитательном процессе;
- глоссарий;
- список использованных источников
- приложения

4.1.2.2 Критерии оценивания

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

Тему раскрыл полностью. Продемонстрировал превосходное владение материалом. Использовал надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

Тему в основном раскрыл. Продемонстрировал хорошее владение материалом. Использовал надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

11-15 баллов ставится, если обучающийся:

Тему раскрыл слабо. Продемонстрировал удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.

0--10 баллов ставится, если обучающийся:

Тему не раскрыта. Продемонстрировал неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

4.1.2.3. Содержание оценочного средства

Тема 2

1. ОПИСАНИЕ ДАННЫХ
2. Модели порождения данных
3. Таблицы и выборочные характеристики
4. Шкалы измерения, инвариантные алгоритмы и средние величины

5. Вероятностные модели порождения нечисловых данных
6. Средние и законы больших чисел
7. ОЦЕНИВАНИЕ
8. Методы оценивания параметров
9. Одношаговые оценки
10. Основные проблемы прикладного статистического анализа

4.1.3. Письменное домашнее задание. Тема 1. Фундамент прикладного статистического анализа. Тема 2. Основные проблемы прикладного статистического анализа. Тема 3. Методы прикладного статистического анализа. Тема 4. Современная прикладная статистика

4.1.3.1. Порядок проведения.

Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.

4.1.1.2 Критерии оценивания

Форма контроля реализуется в формате ЦОР «Прикладной статистический анализ» https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2299

9-10 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил все задания. Продемонстрировал высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

7-8 баллов ставится, если обучающийся:

Правильно выполнил большую часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5-6 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

0-4 баллов ставится, если обучающийся:

Задания выполнил менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Темы 1, 2, 3, 4

1. Сводка и группировка статистических данных.
2. Принципы построения группировок. Интервал группировки.
3. Виды рядов распределения.
4. Интервальные вариационные ряды.
5. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.
6. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.
7. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.
8. Понятие и сущность вариации.
9. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки.
10. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.
11. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона.
12. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Стьюдента.
13. Дисперсионный анализ: общие принципы.
14. Однофакторный дисперсионный анализ.
15. Многофакторный дисперсионный анализ.
16. Понятие и виды корреляции. Основные задачи корреляционного анализа.
17. Коэффициент корреляции и его значение. Индекс корреляции.

18. Основные задачи регрессионного анализа. Значение параметров уравнения регрессии.
19. Множественный регрессионный анализ: общие принципы.
20. Основные методы многомерного статистического анализа.
21. Факторный анализ. Метод сокращения числа переменных.
22. Кластерный анализ. Метод классификации многомерных объектов.
23. Дискриминантный анализ. Метод дискриминации объектов наблюдения по определенным признакам.

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

По дисциплине предусмотрен зачет. Зачет проходит по билетам. В каждом билете два вопроса.

Зачет нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачет проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.

4.2.1. Устный или письменный ответ на вопрос

4.2.1.1. Порядок проведения.

Устный или письменный ответ на вопрос направлен на проверку знаний основных разделов информатики, основных способов компьютерной обработки информации.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

26-30 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

21-25 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся продемонстрировал полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении зачетационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

0-16 баллов ставится, если обучающийся:

Обучающийся продемонстрировал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на зачете и при выполнении зачетационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Вопросы для устного или письменного ответа

1. Статистическая совокупность данных. Признаки единиц статистической совокупности.
2. Сводка и группировка статистических данных.
3. Принципы построения группировок. Интервал группировки.
4. Виды рядов распределения.
5. Интервальные вариационные ряды.
6. Графическое представление параметров. Полигон, гистограмма, кумулята.
7. Описательная статистика. Виды и сущность средних величин.
8. Числовые характеристики выборки. Выборочное среднее, мода, медиана.
9. Понятие и сущность вариации.
10. Показатели вариации: размах, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
11. Общая, межгрупповая, внутригрупповая дисперсии.

12. Нормальное распределение и его параметры.
13. Симметричные и несимметричные распределения. Показатели асимметрии и эксцесса.
14. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии проверки.
15. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости.
16. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Пирсона.
17. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения по критерию Стьюдента.
18. Виды и формы статистических связей.
19. Характеристики статистической связи.
20. Методы исследования статистической связи.
21. Дисперсионный анализ: общие принципы.
22. Однофакторный дисперсионный анализ.
23. Многофакторный дисперсионный анализ.
24. Понятие и виды корреляции.
25. Основные задачи корреляционного анализа.
26. Коэффициент корреляции и его значение. Индекс корреляции.
27. Понятие и виды регрессии.
28. Основные задачи регрессионного анализа.
29. Значение параметров уравнения регрессии.
30. Метод наименьших квадратов для составления уравнений регрессии.
31. Множественный регрессионный анализ: общие принципы.
32. Основные методы многомерного статистического анализа.
33. Факторный анализ. Метод сокращения числа переменных.
34. Кластерный анализ. Метод классификации многомерных объектов.
35. Дискриминантный анализ. Метод дискриминации объектов наблюдения по определенным признакам.

4.2.2. Решение задачи

4.2.2.1. Порядок проведения.
Предлагаются задачи на проверку умений проводить практические расчеты, анализировать полученные результаты; на владение навыками применения способов компьютерной обработки информации, правильно формировать выводы и заключения.

4.2.2.2. Критерии оценивания.

17-20 баллов ставится, если обучающийся:

Демонстрирует точное понимание задания. Представил полное раскрытие темы, изложена стратегия решения проблемы, логичное изложение материала. Высокий художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

14-16 баллов ставится, если обучающийся:

В решении задачи включаются как материалы, имеющие непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Частичное раскрытие темы. Процесс решения неполный. Присутствует нарушение логики, но они ничуть не мешает ожидаемому результату. Средний художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

11-13 баллов ставится, если обучающийся:

В решении задачи включил материалы, не имеющие отношения к теме, собранная информация не анализируется и не оценивается. Тема практически не раскрыта. Процесс решения неточный, но присутствует логика. Низкий художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

0-10 баллов ставится, если обучающийся:

Тема задания не раскрыта. Процесс решения неточный или неправильный. Отсутствует логика. Ниже среднего художественный уровень творческой работы, техники и качество исполнения.

4.2.2.3. Оценочные средства.
Задание 1. Численность персонала организаций города характеризуется следующими данными: 25, 31, 48, 58, 66, 72, 80, 64, 53, 49, 32, 20, 20, 33, 46, 59, 61, 84, 85, 65
1) Определить объем, наименьшее и наибольшее значение, размах выборки;
2)Определить медиану $\hat{M}e$,
3) Определить моду $\hat{M}o$,
Вычислить выборочные:
4) первый и третий квартили,
5) среднее $\bar{x}$,
6) второй и восьмой децили,

7) среднее линейное отклонение $\hat{d}$,
8) дисперсию $\hat{\sigma}^2$,
9) среднее квадратичное отклонение $\hat{\sigma}$,
10) третий и четвертый центральные моменты (μ_3 и μ_4),
11) коэффициенты вариации,
12) асимметрию и эксцесс.

Задание 2.

Варианты индивидуальных заданий

Задание № 1. Описательная статистика

Задание № 2. Методы анализа данных

Вариант 1.

Задача № 1. В результате статистического наблюдения получены следующие данные о средней величине процентной ставки 50 коммерческих банков.

14,7	19,0	24,5	20,4	12,3	24,6	17,0	14,2	19,7	18,8
16,5	19,5	21,5	21,8	15,3	17,6	16,8	15,8	20,5	15,5
21,8	15,3	20,7	15,8	16,5	19,0	24,5	20,2	14,7	19,0
14,5	19,5	20,5	21,8	14,3	14,6	16,0	14,8	19,5	15,8
17,6	16,8	15,8	20,5	15,8	16,5	19,0	21,5	21,8	15,3

1. Построить интервальный вариационный ряд.
2. Построить полигон, гистограмму и кумуляту.
3. Вычислить выборочные характеристики: среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду, медиану.

Задача № 2. Имеются данные о стоимости основных фондов и среднесуточной переработки сырья 35 предприятий:

Стоимость основных фондов X	Среднесуточная переработка сырья Y				Итого
	3 - 5	5 - 7	7 - 9	9 - 11	
300-400	2				2
400-500	5	2			7
500-600	2	4	6		12
600-700		2	3	5	10
700-800			2	2	4
	9	8	11	7	35

Вычислить коэффициент корреляции и коэффициент детерминации, сделать вывод о тесноте и направлении корреляционной связи.

Вариант 2.

Задача № 1. Имеются статистические данные о количественном составе 60 семей.

2	3	3	1	4	2	3	3	1	5	2	2	4	3	2	1	4	4	6	3
4	6	4	4	1	2	3	2	2	4	3	4	4	5	3	4	3	4	4	2
1	4	2	5	3	5	1	4	6	2	4	1	3	3	5	4	5	2	3	3

1. Построить интервальный вариационный ряд.
2. Построить полигон, гистограмму и кумуляту.
3. Вычислить выборочные характеристики: среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду, медиану.

Задача № 2. Взаимосвязь между стоимостью основных фондов и затратами на производство работ по 35 строительным фирмам представлена таблицей:

Затраты на производство X	Стоимость основных фондов Y				Всего фирм
	50-100	100-150	150-200	200-250	
1-5			2	4	6
5-9		2	6	4	12
9-13		5	3		8
13-17	2	2			4
17-21	5				5
Итого	7	9	11	8	35

Составить линейное уравнение регрессии, проанализировать полученные параметры уравнения.

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.05.10 Прикладной статистический анализ

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Пахунова, Р. Н. Общая и прикладная статистика : учебник для студентов высшего профессионального образования / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов ; под общ. ред. Р.Н. Пахуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 272 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/748. - ISBN 978-5-16-006669-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1844284 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке. .

2. Клячкин, В. Н. Статистические методы анализа данных : учебное пособие / В. Н. Клячкин, Ю. Е. Кувайскова, В. А. Алексеева. - Москва : Финансы и Статистика, 2021. - 242 с. - ISBN 978-5-00184-057-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1831431 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке..

3. Козлов, А. Ю. Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 320 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2842. - ISBN 978-5-16-004579-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1907518 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке. .

Дополнительная литература:

1. Соколов, Г. А. Основы математической статистики : учебник / Г.А. Соколов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 368 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс].— (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/3072. - ISBN 978-5-16-006729-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1844288 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке. .

2. Чураков, Е. П. Введение в многомерные статистические методы / Е. П. Чураков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 148 с. — ISBN 978-5-507-47141-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330530 (дата обращения: 06.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. .

3. Теория статистики : учебник / под ред. проф. Г.Л. Громыко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 465 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019084-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2084150 (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.05.10 Прикладной статистический анализ

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.03 - Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Office Professional Plus 2010
Kaspersky Endpoint Security для Windows
GIMP
Inkscape
Notepad ++
Python
Lazarus
Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM»
Электронная библиотечная система Издательства «Лань»
Электронная библиотечная система «Консультант студента»