

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
38.03.01 Экономика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическая статистика

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика и инженерия транспортных систем

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 366399
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Курзина Ангелина
Михайловна
Дата: 28.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями и задачами освоения учебной дисциплины "Математическая статистика" являются

- формирование у студентов представления о закономерностях, которым подчинены массовые случайные явления;
- развитие навыков владения методами сбора и анализа статистических данных;
- развитие логического и алгоритмического мышления, навыков постановки и решения задач математической статистики;
- дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения математических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, повысить общий уровень математической культуры.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные понятия математической статистики, методы исследования массовых случайных явлений, закономерности, которым они подчинены.

Уметь:

составлять и решать различные задачи, использовать методы сбора, обработки и анализа статистических данных в практических задачах.

Владеть:

навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, решения задач в профессиональной деятельности в рамках поставленной цели и на основе системного подхода.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	42	42
Занятия семинарского типа	22	22

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 44 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Базовые понятия математической статистики Рассматриваемые вопросы: - генеральная совокупность; - выборка; - выборочные статистики.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Базовые понятия математической статистики Рассматриваемые вопросы: - лемма Фишера; - основные задачи математической статистики; - популяционная и выборочная пропорция.
3	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - точечные оценки; - свойства оценок; - несмещенные оценки, примеры.
4	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - состоятельные оценки, примеры; - эффективные оценки, примеры.
5	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - методы оценивания; - метод максимального правдоподобия; - функция правдоподобия; - оценка максимального правдоподобия; - логарифмическая функция правдоподобия; - уравнение правдоподобия.
6	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - неравенство Йенсена; - теорема Манна-Вальда; - функция правдоподобия для дискретной случайной величины; - функция правдоподобия для непрерывной случайной величины.
7	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - асимптотическая нормальность; - свойства оценки максимального правдоподобия; - принцип инвариантности для оценок максимального правдоподобия.
8	Точечное оценивание параметров Рассматриваемые вопросы: - метод моментов; - обобщенный метод моментов.
9	Неравенство Рао–Крамера Рассматриваемые вопросы: - информация Фишера; - неравенство Рао–Крамера.
10	Неравенство Рао–Крамера Рассматриваемые вопросы: - следствия неравенства Рао-Крамера; - примеры эффективных несмещенных оценок.
11	Интервальное оценивание Рассматриваемые вопросы: - доверительные интервалы; - двусторонний доверительный интервал;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- граница ошибки; - примеры доверительных интервалов.
12	Интервальное оценивание Рассматриваемые вопросы: - распределения, связанные с нормальным распределением; - распределение хи-квадрат; - распределение Стьюдента (t-распределение); - лемма Фишера.
13	Интервальное оценивание Рассматриваемые вопросы: - методы построения доверительных интервалов; - дельта-метод; - асимптотические доверительные интервалы.
14	Интервальное оценивание Рассматриваемые вопросы: - доверительный интервал для популяционной пропорции; - доверительный интервал для разности средних двух нормальных генеральных совокупностей.
15	Статистическое тестирование гипотез Рассматриваемые вопросы: - нулевая и альтернативная гипотезы; - тест; - критическая область теста; - ошибки первого и второго рода; - значимость и мощность теста.
16	Статистическое тестирование гипотез Рассматриваемые вопросы: - использование доверительных интервалов; - использование тестовых статистик; - Р-значение теста.
17	Статистическое тестирование гипотез Рассматриваемые вопросы: - стандартные параметрические тесты; - t-тест для (одиночного) среднего; - z-тест для одной пропорции; - t-тест для двух средних, независимые выборки; - z-тест для разности двух пропорций. тест отношения правдоподобия.
18	Статистическое тестирование гипотез Рассматриваемые вопросы: - критерий согласия хи-квадрат (критерий Пирсона); - полиномиальная схема (обобщение схемы Бернулли); - критерий согласия хи-квадрат для дискретных и абсолютно непрерывных распределений для проверки гипотез о виде распределения случайной величины.
19	Статистическое тестирование гипотез Рассматриваемые вопросы: - критерий согласия хи-квадрат Неймана-Пирсона; - таблицы сопряженности признаков; - критерии проверки независимости двух случайных величин.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Базовые понятия математической статистики В результате работы студент будет ознакомлен с понятиями генеральной совокупности, выборки, выборочного среднего, выборочной дисперсии и с основными задачами математической статистики.
2	Точечное оценивание параметров В результате работы студент будет ознакомлен с понятием точечной оценки параметров, со свойствами оценок.
3	Точечное оценивание параметров В результате работы студент будет ознакомлен с методом максимального правдоподобия (ММП), понятием асимптотической нормальности и свойствами ММП.
4	Точечное оценивание параметров В результате работы студент будет ознакомлен с методом моментов и обобщенным методом моментов.
5	Неравенство Рао–Крамера В результате работы студент будет ознакомлен с понятием информации Фишера, неравенством Рао–Крамера.
6	Неравенство Рао–Крамера В результате работы студент будет ознакомлен с примерами применения неравенства Рао-Крамера для определения эффективности несмещенных оценок.
7	Интервальное оценивание В результате работы студент будет ознакомлен с понятием доверительных интервалов, с распределениями хи-квадрат и Стьюдента, используемых для построения доверительных интервалов.
8	Интервальное оценивание В результате работы студент будет ознакомлен с методами построения доверительных интервалов.
9	Статистическое тестирование гипотез В результате работы студент будет ознакомлен с понятиями статистической гипотезы, нулевой и альтернативной гипотез, теста, ошибок первого и второго рода, значимости и мощности теста, с применением доверительных интервалов, тестовых статистик и Р-значения для тестирования гипотез.
10	Статистическое тестирование гипотез В результате работы студент будет ознакомлен с применением стандартных параметрических тестов.
11	Статистическое тестирование гипотез В результате работы студент будет ознакомлен с применением критериев согласия Пирсона и Неймана-Пирсона для тестирования гипотез о виде распределения случайной величины.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала.
2	Выполнение домашнего задания
3	Выполнение индивидуального домашнего задания
4	Подготовка к контрольной работе.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
5	Выполнение контрольной работы
6	Подготовка к промежуточной аттестации
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов В. Е. Гмурман Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/510437
2	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов Н. Ш. Кремер Учебник Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/517540
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов В. Е. Гмурман Учебное пособие Юрайт , 2023	https://urait.ru/bcode/510436

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.mii.ru>)

Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru/>)

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru)

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>), (MSTeams)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программное обеспечение не требуется

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций и практических занятий: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом.

- для проведения информационно-коммуникационных-интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для организации самостоятельной работы :рабочее место студента со стулом, столом, доступ в интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, к.н. кафедры
«Высшая математика»

О.А. Платонова

ассистент кафедры «Высшая
математика»

С.В. Ключева

заведующий кафедрой, профессор,
д.н. кафедры «Высшая математика и
естественные науки»

Б.Г. Миронов

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

и.о. заведующего кафедрой ВМ

А.М. Курзина

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов