

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
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математическая статистика

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная
техника

Направленность (профиль): Вычислительные системы и сети

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: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 17.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных теорем, законов математической статистики;
- изучение и анализ закономерностей, происходящих в массовых случайных явлениях;
- приобретение необходимых компетенций для научно-исследовательской деятельности и практик.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить, формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении приемов и методов математической статистики;
- формирование у студентов навыков метода сбора, обработки и анализа экспериментальных статистических данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;.

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

Знать:

- основные методы вычисления вероятностей событий, характеристики одномерных и двумерных случайных величин, критерии проверки статистических гипотез, методы построения интервальных оценок.

Уметь:

- анализировать условие задачи и применять соответствующий метод для ее решения, применять системный подход.

Владеть:

- навыками решения типовых задач по дисциплине

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 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	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

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 80 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	<p>Математическая статистика. Общие сведения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - задачи математической статистики; - генеральная и выборочная совокупности; - повторная и бесповторная выборки; - понятие репрезентативной выборки; - способы отбора; - статистическое распределение выборки; - эмпирическая функция распределения; - полигон и гистограмма частот.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	Вариационные ряды Рассматриваемые вопросы: - дискретный и интервальный вариационный ряд; - статистические оценки параметров генеральной совокупности. - оценки генеральной и выборочной совокупностей, генеральная и выборочная средняя; - мода; медиана.
3	Параметры и расчет генеральной и выборочной совокупностей Рассматриваемые вопросы: - размах вариации; - среднее линейное отклонение; - среднее квадратическое отклонение; - генеральная дисперсия; - выборочная дисперсия; - исправленная выборочная дисперсия; - коэффициент вариации.
4	Расчёт параметров эмпирического распределения Рассматриваемые вопросы: - асимметрия распределения; - эксцесс эмпирического распределения.
5	Статистические оценки параметров генеральной совокупности Рассматриваемые вопросы: - доверительный интервал для оценки генеральной средней нормально распределённой генеральной совокупности; - доверительная вероятность генеральной средней; - оценка вероятности биномиального распределения.
6	Статистические гипотезы Рассматриваемые вопросы: - понятие статистической гипотезы; - ошибки 1-го и 2-го рода; мощность критерия; - этапы проверки статистической гипотезы; - оценка генеральной средней и генеральной доли по повторной и бесповторной выборке; - гипотеза о генеральной средней нормального распределения. - критерий согласия Пирсона, критерий Колмагорова.
7	Корреляционный анализ Рассматриваемые вопросы: - ковариация случайных величин; - понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости; - линейная парная регрессия.
8	Регрессионный анализ Рассматриваемые вопросы: - задача регрессионного анализа; - выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную; - линейная регрессия; - методы для определения параметров в уравнении (метод средних, метод наименьших квадратов); - нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным - выборочный коэффициент корреляции, его свойства - проверка гипотезы об адекватности модели регрессии; - нелинейная регрессия (гипербола, экспонента).

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
9	Дисперсионный анализ Рассматриваемые вопросы: - общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений; - однофакторный дисперсионный анализ.
10	Основы теории вероятностей Рассматриваемые вопросы: - аксиоматика Колмогорова; - классическое и геометрическое определение вероятности; - условная вероятность, формула полной вероятности, формула Байеса.
11	Случайные величины: дискретные и непрерывные Рассматриваемые вопросы: - закон распределения дискретной случайной величины; - функция распределения и плотность вероятности; - числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, моменты.
12	Важнейшие законы распределения Рассматриваемые вопросы: - биномиальное, пуассоновское, нормальное распределения; - показательное, равномерное распределения; - связь между распределениями, предельные теоремы.
13	Многомерные случайные величины Рассматриваемые вопросы: - совместное распределение, ковариационная матрица; - коэффициент корреляции, свойства; - условные распределения и регрессия.
14	Предельные теоремы теории вероятностей Рассматриваемые вопросы: - закон больших чисел (Чебышёва, Бернулли); - центральная предельная теорема (Ляпунова, Линдберга-Левы); - приложения в статистике и моделировании.
15	Статистическое оценивание: точечное и интервальное Рассматриваемые вопросы: - свойства оценок: несмещённость, состоятельность, эффективность; - метод максимального правдоподобия; - интервальные оценки для параметров нормального распределения.
16	Проверка гипотез: параметрические и непараметрические критерии Рассматриваемые вопросы: - критерии согласия (хи-квадрат Пирсона, Колмогорова-Смирнова); - критерии однородности (Стьюдента, Уилкоксона); - критерии независимости (хи-квадрат, ранговые).

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Генеральная и выборочная совокупности (1 часа) В результате выполнения практического задания студент получает навыки:

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - описания генеральной совокупности и выборки; - описания статистического распределения выборки.
2	<p>Дискретный вариационный ряд. Полигон частот и эмпирическая функция В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составления вариационного ряда и построения полигона частот; - расчёта относительных частот и построения эмпирической функции - вычисления асимметрии и эксцесса эмпирического распределения
3	<p>Генеральная и выборочная средняя. Дисперсия. Мода. Медиана (2 часа) В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисления генеральной и выборочной средней; - выборочная дисперсия; - вычисления медианы дискретного и интервального вариационного ряда; - вычисления моды дискретного и интервального вариационного ряда
4	<p>Размах вариации. Среднее линейное отклонение. Генеральная и выборочная дисперсия. Коэффициент вариации (2 часа) В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычисления дисперсии и среднеквадратического отклонения; - исправленных выборочного среднего, дисперсии, среднеквадратического отклонения; - вычисления коэффициента вариации.
5	<p>Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал. Статистические гипотезы В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения доверительного интервала, который с заданной надежностью накроет истинное значение генеральной средней; - определения с заданной надежностью ширины доверительного интервала для оценки заданного параметра генеральной совокупности; - определения критериев проверки гипотез и их свойств; - определения критической области, критические точки - определения области принятия гипотезы; - определения ошибок первого и второго рода, критерия согласия, мощность критерия.
6	<p>Проверка некоторых гипотез В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сравнения двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей; - сравнения двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны; - определения критериев согласия Пирсона, критерия Колмогорова.
7	<p>Установление тесноты связи двух случайных величин. Установление вида зависимости двух случайных величин. Корреляционный анализ В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определения законов распределения случайных величин; - расчёта ковариации случайных величин; - расчёта коэффициента корреляции в соответствии с заданным вариантом.
8	<p>Регрессионный анализ В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установки и оценки зависимости изучаемой случайной величины Y от одной или нескольких других величин X; - получения уравнения методом наименьших квадратов; - проверки гипотезы об адекватности модели регрессии.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
9	Дисперсионный анализ В результате выполнения практического задания студент получает навыки: - проведения однофакторного дисперсионного анализа.
10	Вычисление вероятностей событий В результате работы студент получает навык: - применения классического и геометрического определения вероятности; - использования формулы полной вероятности и формулы Байеса.
11	Работа с дискретными случайными величинами В результате работы студент получает навык: - построения закона распределения дискретной случайной величины; - вычисления математического ожидания, дисперсии, моментов.
12	Работа с непрерывными случайными величинами В результате работы студент получает навык: - вычисления функции распределения и плотности вероятности; - определения вероятностей попадания в заданный интервал.
13	Применение основных законов распределения В результате работы студент получает навык: - решения задач с использованием биномиального, пуассоновского, нормального распределений; - применения центральной предельной теоремы для аппроксимаций.
14	Многомерные случайные величины и корреляция В результате работы студент получает навык: - вычисления ковариации и коэффициента корреляции; - построения уравнения линейной регрессии для двух случайных величин.
15	Точечное оценивание параметров В результате работы студент получает навык: - нахождения оценок методом моментов и максимального правдоподобия; - проверки свойств оценок (несмещённость, состоятельность).
16	Построение доверительных интервалов В результате работы студент получает навык: - построения доверительных интервалов для среднего и дисперсии нормального распределения; - определения необходимого объёма выборки для заданной точности.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение учебной литературы
2	Текущая подготовка к занятиям
3	Работа с лекционным материалом
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 6-е изд., стер. - Москва : Дашков и К, 2023. - 472 с. - ISBN 978-5-394-05335-1	https://znanium.com/catalog/product/2084482 (дата обращения: 17.04.2025)
2	Теория вероятностей и математическая статистика: руководство по решению задач. Ч.1.М.В. Ч. Васина, А.А. Васин, Е.В. Манохин. Москва : Прометей , 2018 — 160 с. — ISBN 978-5-907003-70-5.	https://ibooks.ru/bookshelf/359670/reading (дата обращения: 17.04.2025)
3	Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8.	https://znanium.ru/catalog/product/1036516 (дата обращения: 17.04.2025)
4	Лагутин, М. Б. Наглядная математическая статистика : учебное пособие / М. Б. Лагутин. - 9-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2023. - 475 с. - ISBN 978-5-93208-651-3	https://znanium.com/catalog/product/2032511 (дата обращения: 17.04.2025)

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

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

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

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

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

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

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:

доцент, к.н. кафедры «Цифровые
технологии управления
транспортными процессами»

Т.В. Левчук

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Андриянова