

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)

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): IT-сервисы и технологии обработки данных на транспорте

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: 937226
Подписал: руководитель образовательной программы
Проневич Ольга Борисовна
Дата: 16.10.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель изучения дисциплины – освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, а также ознакомление студентов с возможностями применения указанных методов в их будущей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины включают:

1. Изучение основных понятий и законов теории вероятностей.
2. Освоение методов математической статистики.
3. Развитие навыков применения теоретических знаний на практике.
4. Ознакомление с основными методами анализа и интерпретации данных.
5. Формирование умений использовать вероятностные модели для решения прикладных задач.
6. Изучение методов оценки и проверки статистических гипотез.
7. Развитие навыков работы с программными инструментами для статистического анализа данных.
8. Ознакомление с методами прогнозирования и моделирования на основе статистических данных.
9. Формирование умений интерпретировать результаты статистического анализа и делать обоснованные выводы.
10. Развитие критического мышления и навыков самостоятельного анализа данных.
11. Ознакомление с современными тенденциями и направлениями в области теории вероятностей и математической статистики.
12. Подготовка к применению статистических методов в различных областях профессиональной деятельности.
13. Развитие навыков работы с большими данными и облачными технологиями для их обработки и анализа.
14. Формирование умений представлять результаты статистического анализа в виде отчетов и презентаций.

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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-8 - Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

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

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

Уметь:

применять теоретические знания из области теории вероятностей и математической статистики к анализу конкретных задач

Знать:

основные определения и методы теории вероятностей и математической статистики

Владеть:

основными подходами к использованию теории вероятностей и математической статистики в решении конкретных профессиональных задач

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 з.е. (288 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	
		№2	№3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	132	68	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	66	34	32
Занятия семинарского типа	66	34	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 156 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	Тема 1. Основы теории вероятностей. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Введение в теорию вероятностей. - Случайные события. - Классическое определение вероятности. - Вероятность и частота. - Закон больших чисел. - Алгебра событий.
2	Тема 2. Основы теории вероятностей. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Комбинаторика. - Размещения, перестановки, сочетания (с повторениями и без повторений). - Основные формулы комбинаторики и их применение при вычислении вероятностей.
3	Тема 3. Основы теории вероятностей. Часть 3. Рассматриваемые вопросы: - Основные теоремы теории вероятностей. - Теоремы сложения и умножения вероятностей. - Зависимость и независимость событий. - Формула полной вероятности и формула Байеса.
4	Тема 4. Основы теории вероятностей. Часть 4. Рассматриваемые вопросы: - Схема Бернулли. - Повторные независимые испытания: формула Бернулли. - Приближенные формулы для схемы Бернулли.
5	Тема 5. Случайные величины. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Дискретные случайные величины. - Общие понятия. - Математическое ожидание и дисперсия. - Основные типы дискретных распределений: биномиальный, пуассоновский, геометрический, гипергеометрический.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	<p>Тема 6. Случайные величины. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Непрерывные случайные величины. - Функция распределения и плотность, их свойства. - Математическое ожидание и дисперсия.
7	<p>Тема 7. Случайные величины. Часть 3.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основные типы непрерывных распределений. - Равномерный закон распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в промежутки. - Показательный закон распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в промежутки. - Пуассоновский поток событий. - Нормальный закон распределения, числовые характеристики, вероятность попадания в промежутки, правило трех сигм.
8	<p>Тема 8. Двумерные случайные величины. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Двумерные случайные величины. - Числовые характеристики двумерной случайной величины. - Независимость случайных величин и корреляция.
9	<p>Тема 9. Двумерные случайные величины. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Предельные теоремы теории вероятностей. - Теорема Муавра-Лапласа. - Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.
10	<p>Тема 10. Законы распределения. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Введение в законы распределения. - Основные понятия и определения. - Классификация законов распределения. - Примеры применения законов распределения в различных областях.
11	<p>Тема 11. Законы распределения. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распределение Бернулли и биномиальное распределение. - Определение и свойства распределения Бернулли. - Биномиальное распределение: формула, свойства и примеры. - Применение биномиального распределения в реальных задачах. - Геометрическое и отрицательное биномиальное распределение.
12	<p>Тема 12. Законы распределения. Часть 3.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определение и свойства геометрического распределения. - Отрицательное биномиальное распределение: формула и свойства. - Примеры и применение в различных областях.
13	<p>Тема 13. Законы распределения. Часть 4.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распределение Пуассона. - Определение и свойства распределения Пуассона. - Связь с биномиальным распределением. - Примеры применения распределения Пуассона.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
14	<p>Тема 14. Законы распределения. Часть 5.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Непрерывные распределения: равномерное распределение. - Определение и свойства равномерного распределения. - Примеры и применение равномерного распределения.
15	<p>Тема 15. Законы распределения. Часть 6.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормальное распределение. - Определение и свойства нормального распределения. - Центральная предельная теорема. - Примеры и применение нормального распределения.
16	<p>Тема 16. Законы распределения. Часть 7.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Экспоненциальное распределение. - Определение и свойства экспоненциального распределения. - Связь с распределением Пуассона. - Примеры применения экспоненциального распределения.
17	<p>Тема 17. Законы распределения. Часть 8.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Гамма-распределение и распределение хи-квадрат. - Определение и свойства гамма-распределения. - Распределение хи-квадрат: формула и свойства. - Примеры и применение в статистике.
18	<p>Тема 18. Законы распределения. Часть 9.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распределение Стьюдента (t-распределение). - Определение и свойства t-распределения. - Примеры применения t-распределения в статистике.
19	<p>Тема 19. Законы распределения. Часть 10.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распределение Фишера (F-распределение). - Определение и свойства F-распределения. - Примеры применения F-распределения в анализе дисперсии.
20	<p>Тема 20. Законы распределения. Часть 11.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Смешанные и составные распределения. - Определение и примеры смешанных распределений. - Применение составных распределений в моделировании сложных систем.
21	<p>Тема 21. Основы математической статистики. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Генеральная совокупность и выборка. - Полигон и гистограмма. - Выборочное среднее, дисперсия, коэффициент корреляции. - Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.
22	<p>Тема 22. Основы математической статистики. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Статистические оценки. - Точечные оценки параметров случайных величин. - Доверительные интервалы и их построение.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
23	<p>Тема 23. Основы математической статистики. Часть 3.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверка статистических гипотез. - Ошибки 1-го и 2-го рода. - Критерий Пирсона. - Проверка гипотезы о законе распределения. - Проверка гипотезы о выборочной средней и математическом ожидании. - Проверка гипотезы о совпадении дисперсий. - Проверка гипотезы о совпадении математических ожиданий.
24	<p>Тема 24. Основы математической статистики. Часть 4.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Регрессионный анализ. - Линейная регрессия с несгруппированными данными и с сгруппированными данными.
25	<p>Тема 25. Точечные оценки. Часть 1.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Введение в точечные оценки. - Основные понятия и определения. - Цель и задачи точечного оценивания. - Примеры применения точечных оценок в статистике. - Методы точечного оценивания
26	<p>Тема 26. Точечные оценки. Часть 2.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод моментов. - Метод максимального правдоподобия. - Сравнение методов: преимущества и недостатки. - Свойства точечных оценок
27	<p>Тема 27. Точечные оценки. Часть 3.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Несмещенность оценок. - Состоятельность оценок. - Эффективность оценок. - Примеры и иллюстрации свойств оценок
28	<p>Тема 28. Точечные оценки. Часть 4.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод моментов. - Основные идеи и принципы метода моментов. - Примеры применения метода моментов. - Достоинства и ограничения метода моментов
29	<p>Тема 29. Точечные оценки. Часть 5.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод максимального правдоподобия. - Основные идеи и принципы метода максимального правдоподобия. - Примеры применения метода максимального правдоподобия. - Достоинства и ограничения метода максимального правдоподобия
30	<p>Тема 30. Точечные оценки. Часть 6.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Асимптотические свойства оценок. - Асимптотическая нормальность оценок. - Асимптотическая эффективность оценок. - Примеры и применение асимптотических свойств

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
31	Тема 31. Интервальные оценки и доверительные интервалы. Часть 1. Рассматриваемые вопросы: - Понятие доверительного интервала. - Построение доверительных интервалов для различных параметров. - Примеры и применение доверительных интервалов. - Оценка параметров нормального распределения
32	Тема 32. Интервальные оценки и доверительные интервалы. Часть 2. Рассматриваемые вопросы: - Точечные оценки для среднего и дисперсии нормального распределения. - Примеры и применение оценок в нормальном распределении. - Оценка параметров биномиального и пуассоновского распределений.
33	Тема 33. Интервальные оценки и доверительные интервалы. Часть 3. Рассматриваемые вопросы: - Точечные оценки для параметров биномиального распределения. - Точечные оценки для параметров пуассоновского распределения. - Примеры и применение оценок в дискретных распределениях. - Оценка параметров экспоненциального и гамма-распределений
34	Тема 34. Интервальные оценки и доверительные интервалы. Часть 4. Рассматриваемые вопросы: - Точечные оценки для параметров экспоненциального распределения. - Точечные оценки для параметров гамма-распределения. - Примеры и применение оценок в непрерывных распределениях. - Методы оценки параметров в регрессионных моделях
35	Тема 35. Интервальные оценки и доверительные интервалы. Часть 5. Рассматриваемые вопросы: - Оценка параметров линейной регрессии. - Оценка параметров нелинейных регрессионных моделей. - Примеры и применение регрессионных оценок. - Оценка параметров в моделях временных рядов

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Тема 1. Теория вероятности Рассматриваемые вопросы: - Классическое определение вероятности - Геометрическое определение вероятности - Сложение и умножение вероятностей - Формула полной вероятности - Приближенные формулы
2	Тема 2. Дискретные случайные величины. Рассматриваемые вопросы: - Математическое ожидание и дисперсия. - Биномиальный закон и закон Пуассона
3	Тема 3. Законы распределения Рассматриваемые вопросы: - Построение и анализ частотных распределений

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> - Графическое представление данных (гистограммы, полигоны частот) - Определение типа распределения по графикам
4	<p>Тема 4. Распределение Бернулли и биномиальное распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование экспериментов с распределением Бернулли - Расчет вероятностей и построение биномиального распределения - Примеры задач на биномиальное распределение
5	<p>Тема 5. Геометрическое и отрицательное биномиальное распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование экспериментов с геометрическим распределением - Расчет вероятностей для отрицательного биномиального распределения - Примеры задач и их решение
6	<p>Тема 6. Распределение Пуассона</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование событий с распределением Пуассона - Расчет вероятностей и построение распределения Пуассона - Примеры задач на распределение Пуассона
7	<p>Тема 7. Непрерывные распределения: равномерное распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование данных с равномерным распределением - Расчет вероятностей и построение равномерного распределения - Примеры задач и их решение
8	<p>Тема 8. Нормальное распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение и анализ нормального распределения - Использование таблиц нормального распределения - Примеры задач на нормальное распределение
9	<p>Тема 9. Экспоненциальное распределение</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование данных с экспоненциальным распределением - Расчет вероятностей и построение экспоненциального распределения - Примеры задач и их решение
10	<p>Тема 10. Гамма-распределение и распределение хи-квадрат</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Моделирование данных с гамма-распределением - Расчет вероятностей для распределения хи-квадрат - Примеры задач и их решение
11	<p>Тема 11. Распределение Стьюдента (t-распределение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение и анализ t-распределения - Использование таблиц t-распределения - Примеры задач на t-распределение
12	<p>Тема 12. Распределение Фишера (F-распределение)</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Построение и анализ F-распределения - Использование таблиц F-распределения - Примеры задач на F-распределение
13	<p>Тема 13. Смешанные и составные распределения</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	-Моделирование данных со смешанными распределениями -Анализ и интерпретация составных распределений -Примеры задач и их решение
14	Тема 14. Непрерывные случайные величины. Рассматриваемые величины: - Функция распределения и плотность. - Нахождение числовых характеристик по заданной плотности распределения
15	Тема 15. Задачи математической статистики. Рассматриваемые вопросы: - Вариационный ряд, гистограмма, выборочные числовые характеристики. - Метод наименьших квадратов и выборочное уравнение регрессии
16	Тема 16. Точечные и интервальные оценки. Рассматриваемые величины: -Основные понятия и определения -Построение доверительных интервалов для различных параметров -Примеры задач на нахождение доверительных интервалов
17	Тема 17. Доверительные интервалы для среднего нормального распределения Рассматриваемые вопросы: -Построение доверительных интервалов для среднего нормального распределения -Решение задач на нахождение доверительных интервалов -Анализ и интерпретация результатов
18	Тема 18. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения Рассматриваемые вопросы: -Построение доверительных интервалов для дисперсии нормального распределения -Решение задач на нахождение доверительных интервалов -Анализ и интерпретация результатов
19	Тема 19. Доверительные интервалы для параметров биномиального и пуассоновского распределений Рассматриваемые вопросы: -Построение доверительных интервалов для параметров биномиального распределения -Построение доверительных интервалов для параметров пуассоновского распределения -Решение задач и анализ результатов
20	Тема 20. Доверительные интервалы для параметров экспоненциального и гамма-распределений Рассматриваемые вопросы: -Построение доверительных интервалов для параметров экспоненциального распределения -Построение доверительных интервалов для параметров гамма-распределения -Решение задач и анализ результатов
21	Тема 21. Интервальные оценки в регрессионных моделях Рассматриваемые вопросы: -Построение доверительных интервалов для параметров линейной регрессии -Построение доверительных интервалов для параметров нелинейных регрессионных моделей -Решение задач и анализ результатов
22	Тема 22. Применение точечных и интервальных оценок в анализе больших данных Рассматриваемые вопросы: -Использование точечных и интервальных оценок для анализа больших данных -Примеры применения в облачных технологиях и машинном обучении -Практические задачи и их решение

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Проработка лекционного материала
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Д.Т. Письменный Однотомное издание Айрис-пресс , 2006	НТБ (уч.3); НТБ (уч.5); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)
2	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике В.Е. Гмурман Однотомное издание Высшее образование , 2007	ИТБ УЛУПС (Абонемент ЮИ); ИТБ УЛУПС (ЧЗ1 ЮИ); НТБ (уч.2); НТБ (уч.5)
3	Теория вероятностей В.С. Антоненко, Е.Б. Арутюнян, В.М. Сафро; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)
4	Теория вероятностей Ю.П. Власов, Е.В. Мельниченко; МИИТ. Каф. "Прикладная математика-1" Однотомное издание МИИТ , 2006	НТБ (уч.3)
5	Вылегжанин, И. А. Теория вероятностей : учебное пособие / И. А. Вылегжанин, А. В. Пожидаев. — Новосибирск : СГУПС, 2023. — 134 с. — ISBN 978-5-00148-287-1	https://e.lanbook.com/book/356264
6	Теория вероятностей : учебное пособие / Н. И. Головкин, Т. В. Беспалова, Т. А. Жук [и др.]. — Находка : Дальрыбвтуз, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-88871-773-8	https://e.lanbook.com/book/388889

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

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

Специальных требований нет

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

Компьютер преподавателя
экран для проектора, маркерная доска,
Проектор

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

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

Е.Б. Арутюнян

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной
программы

О.Б. Проневич

Председатель учебно-методической
комиссии

Д.В. Паринов