МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Математическое моделирование и системный анализ

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: 1343395
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Тищенко Сергей Александрович
Дата: 17.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины (модуля) является:

- формирование умений и навыков, необходимых для практического применения методов и алгоритмов теории вероятностей и математической статистики при сборе, обработке и анализе экспериментальных статистических данных;
- ознакомление студентов с теорией вероятностей и предметом математической статистики, случайными величинами и их характеристиками, основой теорией оценок и корреляции;
- обеспечение студентов прочными знаниями в области теории вероятности и математической статистики, формирование основ математической подготовки студентов, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование личности студента, его умение алгоритмически мыслить;
- формирование умений и навыков, необходимых для использования обучающимся в дальнейших дисциплинах направления таких, как стохастические процессы, математическое моделирование транспортных процессов и в дальнейшей их профессиональной деятельности;
- обучение студента применению основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-1 - Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

УК-1 - Способен осмысленно подходить к решению задач, выявлять проблемы, ставить цели, вырабатывать стратегию действий.

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

Знать:

– основные методы вычисления вероятностей событий;

– характеристики одномерных и двумерных случайных величин;

– методы выборочного анализа, построения точечных и интерваль-ных оценок;

– критерии проверки статистических гипотез.

Уметь:

– находить вероятности событий;

– строить закон распределения одномерной или двумерной случайной величины, находить ее числовые характеристики;

– применять методы выборочного анализа.

Владеть:

– навыками решения типовых задач по дисциплине;

– навыками подбора методов решения практических задач

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 з.е. (252 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	
		№3	№4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	128	64	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	64	32	32
Занятия семинарского типа	64	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 124 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	Элементы комбинаторики Рассматриваемые вопросы: – правило суммы и правило произведения; – размещения с повторениями и без повторений, перестановки без повторений, сочетания без повторений; – сочетания и перестановки с повторениями.
2	Случайные события Рассматриваемые вопросы: – испытание, элементарные исходы, события; – достоверные и невозможные события, противоположные события, несовместные события; – сумма и произведение событий, алгебра событий.
3	Вероятностное пространство Рассматриваемые вопросы: – понятие вероятности события; – статистическое определение вероятности; – классическое определение вероятности; – геометрическое определение вероятности; – условные вероятности, независимые события, вероятность суммы и произведения событий.
4	Формула полной вероятности. Формула Бернулли Рассматриваемые вопросы: – разбиение вероятностного пространства; – формула полной вероятности; – формула Бейеса; – независимые испытания, схема Бернулли, формула Бернулли; – приближенные формулы схемы Бернулли.
5	Дискретные случайные величины Рассматриваемые вопросы: – понятие случайной величины, дискретные случайные величины; – закон распределения случайной величины, функция распределения; – ряд распределения ДСВ, многоугольник распределения; – числовые характеристики ДСВ (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадрати-ческое отклонение) и их свойства.
6	Основные типы дискретных случайных величин Рассматриваемые вопросы: – биномиальное распределение; – распределение Пуассона; – геометрическое распределение; – гипергеометрическое распределение.
7	Непрерывные случайные величины Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	– определение непрерывной случайной величины, плотность распределения; – числовые характеристики ДСВ (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадрати-ческое отклонение).
8	Основные типы непрерывных случайных величин Рассматриваемые вопросы: – равномерное распределение; – показательное распределение; – нормальное распределение.
9	Предельные теоремы теории вероятностей Рассматриваемые вопросы: – локальная и интегральная теорема Лапласа; – неравенство и теорема Чебышева; – теорема Бернулли; – понятие о теореме Ляпунова; – центральная предельная теорема.
10	Системы случайных величин Рассматриваемые вопросы: – понятие системы случайных величин; – система случайных величин как n-мерный вектор; – изображение двумерной случайной величины точкой плоскости.
11	Дискретные двумерные случайные величины Рассматриваемые вопросы: – таблица распределения двумерной дискретной случайной величины; – законы распределения компонент дискретной случайной величины; – числовые характеристики законов распределения компонент.
12	Непрерывные двумерные случайные величины Рассматриваемые вопросы: – двумерная функция распределения; – свойства двумерной функции распределения; – двумерная плотность распределения и ее свойства.
13	Числовые характеристики двумерных случайных величин Рассматриваемые вопросы: – числовые характеристики двумерных случайных величин: математическое ожидание и дисперсия компонент; – зависимость случайных величин; ковариация и коэффициент корреляции; – связь независимости и некоррелированности случайных величин.
14	Законы распределения компонент двумерной случайной величины Рассматриваемые вопросы: – определение функций распределения компонент по двумерной функции распределения; – определение плотностей распределения компонент по двумерной плотности распределения; – связь двумерной плотности распределения с плотностями распределения компонент.
15	Условные законы распределения Рассматриваемые вопросы: – условные законы распределения компонент дискретной двумерной случайной величины; – условные математические ожидания; – условные плотности распределения компонент двумерной случайной величины.
16	Некоторые двумерные законы распределения Рассматриваемые вопросы: – равномерное распределение на плоскости;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	– нормальное распределение на плоскости; – свойства равномерного и нормального распределений.
17	Выборка Рассматриваемые вопросы: – предмет математической статистики; – генеральная и выборочная совокупности; – дискретный вариационный ряд; – интервальный вариационный ряд.
18	Выборочные характеристики Рассматриваемые вопросы: – эмпирическая функция распределения; – построение полигона; – построение гистограммы.
19	Числовые характеристики выборки Рассматриваемые вопросы: – выборочная средняя; – выборочная дисперсия; – «исправленная» выборочная дисперсия
20	Выборочные оценки параметров распределения Рассматриваемые вопросы: – выборочная средняя как оценка генерального математического ожидания; – несмещённость выборочной средней; – выборочная дисперсия как оценка генеральной дисперсии.
21	Статистические оценки параметров распределения Рассматриваемые вопросы: – понятие статистической оценки параметра распределения; – несмещенность и эффективность оценки; – состоятельность оценки.
22	Точечные оценки параметров распределения Рассматриваемые вопросы: – понятие точечной оценки; – точечные оценки математического ожидания и дисперсии; – метод моментов и метод наибольшего правдоподобия.
23	Распределения, используемые в математической статистике Рассматриваемые вопросы: – распределение хи-квадрат; – распределение Стьюдента; – распределение Фишера-Снедекора.
24	Доверительные интервалы Рассматриваемые вопросы: – точность выборочной оценки, доверительная вероятность (надежность); – доверительный интервал; – доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
25	Доверительные интервалы для нормального распределения Рассматриваемые вопросы: – доверительные интервалы для математического ожидания, если известно среднее квадратическое отклонение; – доверительные интервалы для математического ожидания, если неизвестно среднее квадратическое отклонение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	– доверительные интервалы для среднего квадратического отклонения (если известно или неизвестно математическое ожидание).
26	Элементы регрессионного анализа Рассматриваемые вопросы: – основные задачи регрессионного анализа – уравнение регрессии; – метод наименьших квадратов; – эмпирические функции регрессии; – понятие о корреляционном анализе.
27	Линейная регрессия Рассматриваемые вопросы: – сгруппированные и несгруппированные данные; – расчет линейных уравнений регрессии по несгруппированным данным; – расчет линейных уравнений регрессии по сгруппированным данным.
28	Выборочный коэффициент корреляции Рассматриваемые вопросы: – расчет коэффициента корреляции по несгруппированным и сгруппированным данным; – связь коэффициента корреляции и линейных уравнений регрессии; - свойства коэффициента корреляции.
29	Статистическая проверка гипотез Рассматриваемые вопросы: – понятие статистической гипотезы; – нулевая и конкурирующая гипотезы; – понятие о проверке статистической гипотезы; – критерий проверки гипотезы, статистика критерия ; – ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия; – критическая область статистики критерия, односторонний и двусторонний случай.
30	Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии Рассматриваемые вопросы: – сравнение выборочной средней с математическим ожиданием; – сравнение двух математических ожиданий; – сравнение двух дисперсий
31	Проверка непараметрических гипотез Рассматриваемые вопросы: – понятие непараметрической гипотезы; – понятие критерия согласия; – применение критерия согласия Пирсона.
32	Проверка гипотез о непрерывных случайных величинах Рассматриваемые вопросы: – критерий согласия Колмогорова; – применение критерия Колмогорова к сравнению двух функций распределения; – критерий согласия Смирнова.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Формулы комбинаторики В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения формул комбинаторики.
2	Случайные события В результате работы на практическом занятии студент получает навыки определения множества элементарных событий для данного испытания, нахождения суммы и произведения событий, выражения одного события через другие.
3	Вероятность В результате работы на практическом занятии студент получает навыки вычисления вероятности события, суммы событий, произведения событий, проверки независимости событий.
4	Формулы полной вероятности. Независимые испытания В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения формулы полной вероятности, формулы Бейеса и формулы Бернулли, а также приближенных формул для схемы Бернулли.
5	Дискретные случайные величины В результате работы на практическом занятии студент получает навыки составления ряда распределения ДСВ, нахождения ее функции распределения, построения многоугольника распределения, вычисления числовых характеристик ДСВ
6	Различные типы дискретных случайных величин В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач с помощью конкретных типов ДСВ
7	Непрерывные случайные величины В результате работы на практическом занятии студент получает навыки нахождения функции и плотности распределения НСВ, вычисления ее числовых характеристик.
8	Различные типы непрерывных случайных величин В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения задач с помощью конкретных типов ДСВ
9	Закон больших чисел В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения различных формклировок закона больших чисел и ЦПТ.
10	Двумерные случайные величины В результате работы на практическом занятии студент получает навыки составления закона распределения двумерной случайной величины (таблица; плотногсть или функция распределения).
11	Дискретные двумерные случайные величины В результате работы на практическом занятии студент получает навыки работы с таблицей распределения лвумерной случайной величины
12	Непрерывные двумерные случайные величины В результате работы на практическом занятии студент получает навыки работы с функцией и плотностью распределения двумерной непрерывной случайной величины.
13	Числовые характеристики двумерных случайных величин В результате работы на практическом занятии студент получает навыки вычисления числовых характеристик непрерывных и дискретных двумерных случайных величин.
14	Законы распределения случайных величин, входящих в систему В результате работы на практическом занятии студент получает навыки нахождения законов распределения компонет двумерной случайной величины.
15	Условные законы распределения случайных величин, входящих в систему В результате работы на практическом занятии студент получает навыки нахождения условных законов распределения компонет двумерной случайной величины и вычисления их условных числовых характеристик.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
16	Равномерное и нормальное распределения на плоскости В результате работы на практическом занятии студент получает навыки решения некоторых задач, связанных с двумерным нормальным и двумерным равнеомерным распределениями.
17	Выборка В результате работы на практическом занятии студент получает навыки составления дискретного и интервального вариационного ряда по данной выборке
18	Эмпирический закон распределения В результате работы на практическом занятии студент получает навыки построения эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы для данной выборки.
19	Числовые характеристики выборки В результате работы на практическом занятии студент получает навыки вычисления выборочного среднего, выборочной дисперсии и «исправленной» выборочной дисперсии.
20	Точечные оценки параметров распределения В результате работы на практическом занятии студент получает навыки нахождения точечных оценок параметров распределения на основе выборочных данных методом моментов и методом наибольшего правдоподобия.
21	Интервальные оценки параметров распределения В результате работы на практическом занятии студент получает навыки нахождения доверительных интервалов для параметров нормального распределения,
22	Уравнение регресии В результате работы на практическом занятии студент получает навыки составления уравнения линейной регресии методом наименьших квадратов.
23	Коэффициент корреляции В результате работы на практическом занятии студент получает навыки исследования зависимости случайных величин с помощью коэффициента корреляции по несгруппированным и сгруппированным данным.
24	Проверка гипотез о математическом ожидании В результате работы на практическом занятии студент получает навыки проверки гипотез о совпадении математического ожидания с выборочным средним.
25	Проверка гипотез о совпадении математических ожиданий В результате работы на практическом занятии студент получает навыки проверки гипотез о совпадении математических ожиданий двух случайных величин.
26	Проверка гипотез о совпадении дисперсий В результате работы на практическом занятии студент получает навыки проверки гипотез о совпадении дисперсий двух случайных величин.
27	Применение критерия Пирсона к гипотезе о нормальном распределении генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Пирсона к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение.
28	Применение критерия Пирсона к гипотезе о биномиальном распределении генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Пирсона к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет биномиальное распределение.
29	Применение критерия Пирсона к гипотезе о пуассоновском распределении генеральной совокупности

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Пирсона к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет распределение Пуассона.
30	Применение критерия Пирсона к гипотезе о показательном распределении генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Пирсона к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет показательное распределение.
31	Применение критерия Колмогорова к гипотезе о нормальном распределении генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Колмогорова к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение.
32	Применение критерия Колмогорова к гипотезе о равномерном распределении генеральной совокупности В результате работы на практическом занятии студент получает навыки применения критерия Колмогорова к проверке гипотезы о том, что генеральная совокупность имеет равномерное распределение.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

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

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3	https://urait.ru/bcode/512071 (дата обращения: 10.04.2025).

2	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9	https://urait.ru/bcode/510437 (дата обращения: 10.04.2025
3	Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 538 с. — (Высшее обра-зование). — ISBN 978-5-534-10004-4.	https://urait.ru/bcode/541918 (дата обращения: 10.04.2025)
4	Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей и математиче-ская статистика для инженерно-технических направ-лений : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Энатская, Е. Р. Хакимуллин. — Москва : Изда-тельство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образова-ние). — ISBN 978-5-534-02662-7.	https://urait.ru/bcode/511231 (дата обращения: 10.04.2025
5	Иванов, Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-507-49479-8.	https://e.lanbook.com/book/393053 (дата обращения: 10.04.2025)

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http://library.miit.ru);
- Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (www.elibrary.ru);
- Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/);
- 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).

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office;
- Поисковые системы

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:

Зачет в 3 семестре.
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
«Математическое моделирование
сложных систем» Института
железнодорожного транспорта М.К. Турцынский

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой ПМ С.А. Тищенко

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова