

**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  
10.03.01 Информационная безопасность,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математическая статистика**

Направление подготовки: 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль): Безопасность компьютерных 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: 5665  
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника  
Евгеньевна  
Дата: 01.09.2024

## 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-3** - Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности;

**ОПК-11** - Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов .

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

### **Знать:**

- способы статистического описания случайных величин;
- законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин;
- закономерности, связывающие статистические характеристики случайных величин;
- основные методы статистической обработки данных, оценки их точности;
- теорию статистических гипотез, методы статистической оценки параметров распределений и проверки статистических гипотез.

### **Уметь:**

- рассчитывать характеристики случайных величин;
- оценивать достоверность результатов статистического анализа;

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

**Владеть:**

- навыками статистической обработки экспериментальных данных;
- организацией статистического анализа результатов измерений;
- 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><b>Математическая статистика. Общие сведения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задачи математической статистики;</li> <li>- генеральная и выборочная совокупности;</li> <li>- повторная и бесповторная выборки;</li> <li>- понятие репрезентативной выборки;</li> <li>- способы отбора;</li> <li>- статистическое распределение выборки;</li> <li>- эмпирическая функция распределения;</li> <li>- полигон и гистограмма частот.</li> </ul>
2	<p><b>Вариационные ряды</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дискретный и интервальный вариационный ряд;</li> <li>- статистические оценки параметров генеральной совокупности.</li> <li>- оценки генеральной и выборочной совокупностей, генеральная и выборочная средняя;</li> <li>- мода; медиана.</li> </ul>
3	<p><b>Параметры и расчет генеральной и выборочной совокупностей</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- размах вариации;</li> <li>- среднее линейное отклонение;</li> <li>- среднее квадратическое отклонение;</li> <li>- генеральная дисперсия;</li> <li>- выборочная дисперсия;</li> <li>- исправленная выборочная дисперсия;</li> <li>- коэффициент вариации.</li> </ul>
4	<p><b>Расчёт параметров эмпирического распределения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- асимметрия распределения;</li> <li>- эксцесс эмпирического распределения.</li> </ul>
5	<p><b>Статистические оценки параметров генеральной совокупности</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- доверительный интервал для оценки генеральной средней нормально распределённой генеральной совокупности;</li> <li>- доверительная вероятность генеральной средней;</li> <li>- оценка вероятности биномиального распределения.</li> </ul>
6	<p><b>Статистические гипотезы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие статистической гипотезы;</li> <li>- ошибки 1-го и 2-го рода; мощность критерия;</li> <li>- этапы проверки статистической гипотезы;</li> <li>- оценка генеральной средней и генеральной доли по повторной и бесповторной выборке;</li> <li>- гипотеза о генеральной средней нормального распределения.</li> <li>- критерий согласия Пирсона, критерий Колмагорова.</li> </ul>
7	<p><b>Корреляционный анализ</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ковариация случайных величин;</li> <li>- понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости;</li> <li>- линейная парная регрессия.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Регрессионный анализ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задача регрессионного анализа;</li> <li>- выбор типа линии регрессии, выравнивающей ломаную;</li> <li>- линейная регрессия;</li> <li>- методы для определения параметров в уравнении (метод средних, метод наименьших квадратов);</li> <li>- нахождение параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным и несгруппированным данным</li> <li>- выборочный коэффициент корреляции, его свойства</li> <li>- проверка гипотезы об адекватности модели регрессии;</li> <li>- нелинейная регрессия (гипербола, экспонента).</li> </ul>
9	<p>Дисперсионный анализ.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- общая, факторная и остаточная суммы квадратов отклонений;</li> <li>- однофакторный дисперсионный анализ.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Генеральная и выборочная совокупности</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описания генеральной совокупности и выборки;</li> <li>- описания статистического распределения выборки.</li> </ul>
2	<p>Дискретный вариационный ряд. Полигон частот и эмпирическая функция распределения. Интервальный вариационный ряд. Асимметрии и эксцесса эмпирического распределения</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составления вариационного ряда и построения полигона частот;</li> <li>- расчёта относительных частот и построения эмпирической функции</li> <li>- вычисления асимметрии и эксцесса эмпирического распределения</li> </ul>
3	<p>Генеральная и выборочная средняя. Дисперсия. Мода. Медиана</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисления генеральной и выборочной средней;</li> <li>- выборочная дисперсия;</li> <li>- вычисления медианы дискретного и интервального вариационного ряда;</li> <li>- вычисления моды дискретного и интервального вариационного ряда</li> </ul>
4	<p>Размах вариации. Среднее линейное отклонение. Генеральная и выборочная дисперсия. Коэффициент вариации</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисления дисперсии и среднеквадратического отклонения;</li> <li>- исправленных выборочного среднего, дисперсии, среднеквадратического отклонения;</li> <li>- вычисления коэффициента вариации.</li> </ul>
5	<p>Статистические оценки параметров генеральной совокупности. Доверительный интервал. Статистические гипотезы</p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения доверительного интервала, который с заданной надежностью накроет истинное</li> </ul>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>значение генеральной средней;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения с заданной надежностью ширины доверительного интервала для оценки заданного параметра генеральной совокупности;</li> <li>- определения критериев проверки гипотез и их свойств;</li> <li>- определения критической области, критические точки</li> <li>- определения области принятия гипотезы;</li> <li>- определения ошибок первого и второго рода, критерия согласия, мощность критерия.</li> </ul>
6	<p><b>Проверка некоторых гипотез</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнения двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей;</li> <li>- сравнения двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны;</li> <li>- определения критериев согласия Пирсона, критерия Колмогорова.</li> </ul>
7	<p><b>Установление тесноты связи двух случайных величин. Установление вида зависимости двух случайных величин. Корреляционный анализ</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определения законов распределения случайных величин;</li> <li>- расчёта ковариации случайных величин;</li> <li>- расчёта коэффициента корреляции в соответствии с заданным вариантом.</li> </ul>
8	<p><b>Регрессионный анализ</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установки и оценки зависимости изучаемой случайной величины <math>Y</math> от одной или нескольких других величин <math>X</math>;</li> <li>- получения уравнения методом наименьших квадратов;</li> <li>- проверки гипотезы об адекватности модели регрессии.</li> </ul>
9	<p><b>Дисперсионный анализ</b></p> <p>В результате выполнения практического задания студент получает навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения однофакторного дисперсионного анализа.</li> </ul>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом.
2	Текущая подготовка к занятиям.
3	Изучение учебной литературы из рекомендуемого перечня изданий
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	Теория вероятностей и математическая статистика К.В. Балдин, В.Н. Башлыков,	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/378267/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/378267/reading</a>

	А.В. Рукосуев Учебник Москва : Дашков и К , 2021 — 472 с. — ISBN 978-5-394-02108-4.	
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.	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/359670/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/359670/reading</a>
3	Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. Радионова. - Москва : КУРС , 2016. - 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/361632/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/361632/reading</a>
4	Лагутин, М. Б. Наглядная математическая статистика : учебное пособие / М. Б. Лагутин. — 7-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 475 с. — ISBN 978-5-00101-642-7.	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/373285/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/373285/reading</a>

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/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.ru/>).

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 ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А. Андриянова