

**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)**

**Теория вероятностей и 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: 24.05.2022

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных теорем и фактов теории вероятностей и 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 теории вероятностей и 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.

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):	68	68
В том числе:		
Занятия лекционного типа	34	34
Занятия семинарского типа	34	34

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 76 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	Случайные события Рассматриваемые вопросы: - комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания; - независимые и несовместные события. Теоремы сложения и умножения вероятностей; - геометрические вероятности; - условные вероятности. Формула полной вероятности, формула Байеса; - повторение испытаний. Формула Бернулли.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
2	<p><b>Одномерные случайные величины</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные характеристики случайных величин;</li> <li>- биномиальное, геометрическое и пуассоновское распределения;</li> <li>- плотность случайной величины. Характеристики случайных величин в непрерывном случае;</li> <li>- равномерное, нормальное, показательное распределения.</li> </ul>
3	<p><b>Предельные теоремы</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- локальная и интегральная теорема Лапласа;</li> <li>- неравенство и теорема Чебышева;</li> <li>- теорема Бернулли;</li> <li>- понятие о теореме Ляпунова. Центральная предельная теорема.</li> </ul>
4	<p><b>Двумерные случайные величины</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции дискретной случайной величины. Условное распределение. Понятие об условном математическом ожидании;</li> <li>- функция и плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины;</li> <li>- числовые характеристики непрерывной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции;</li> <li>- равномерный закон и нормальный закон распределения на плоскости.</li> </ul>
5	<p><b>Элементы математической статистики</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма;</li> <li>- выборочная средняя и выборочная дисперсия как тривиальные оценки параметров распределения.</li> </ul>
6	<p><b>Статистические оценки параметров распределения</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несмещенные, эффективные и состоятельные оценки</li> <li>- точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.</li> <li>- доверительный интервал для математического ожидания и среднеквадратического отклонения в нормального распределения;</li> <li>- метод моментов и метод наибольшего правдоподобия построения оценок.</li> </ul>
7	<p><b>Сводные характеристики выборки. Элементы теории</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- условные варианты. Начальные и центральные теоретические моменты;</li> <li>- условные эмпирические моменты;</li> <li>- корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции;</li> <li>- уравнения регрессии.</li> </ul>
8	<p><b>Статистическая проверка гипотез</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы;</li> <li>- ошибки первого и второго рода;</li> <li>- статический критерий проверки нулевой гипотезы;</li> <li>- критическая область. Область принятия гипотезы;</li> <li>- сравнение двух вероятностей биноминальных распределений;</li> <li>- проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий Пирсона.</li> </ul>
9	<p><b>Элементы теории массового обслуживания</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поток событий. Простейший поток, его свойства. Нестационарный пуассоновский поток;</li> <li>- поток с ограниченным последствием (поток Пальма);</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- марковский случайный процесс;</li> <li>- система массового обслуживания с отказами. Уравнения Эрланга.</li> <li>- система массового обслуживания с ожиданием;</li> <li>- системы смешанного типа с ограничением по длине очереди.</li> </ul>
10	<p><b>Элементы спектральной теории</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие случайной функции, сечение случайной функции . Спектральная плотность и спектральное разложение стационарной случайной функции;</li> <li>- дискретный и непрерывный спектр стационарной случайной функции. Спектральная мощность.</li> </ul>

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Случайные события</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится решать задачи по комбинаторике, различать основные типы используемых в задачах формул на перестановки, размещения, сочетания, использовать теоремы сложения и умножения вероятностей, решать задачи на геометрические вероятности, условные вероятности, на практических примерах применять формулу полной вероятности, формулу Байеса, применять формулу Бернулли для схемы Бернулли повторения испытаний, применять локальную и интегральную теорему Лапласа в случае большого числа испытаний.</p>
2	<p><b>Одномерные случайные величины</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится находить основные характеристики случайных величин, исследовать биномиальное, геометрическое и пуссоновское распределения, находить плотность случайной величины и характеристики случайных величин в непрерывном случае, исследовать равномерное, нормальное, показательное распределения.</p>
3	<p><b>Двумерные случайные величины</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится находить числовые характеристики двумерных случайных величин, ковариацию и коэффициент корреляции дискретной случайной величины, строить условное распределение двумерной случайной величины, искать условное математическое ожидание, строить и находить функцию и плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины, числовые характеристики непрерывной случайной величины, ковариацию и коэффициент корреляции, изучает равномерный закон и нормальный закон распределения на плоскости, применяет их в практических задачах.</p>
4	<p><b>Элементы математической статистики</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится применять методы построения выборки, строить и находить эмпирическую функция распределения, полигон и гистограмму частот, находить выборочную среднюю и выборочную дисперсию.</p>
5	<p><b>Статистические оценки параметров распределения</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится строить несмешанные, эффективные и состоятельные оценки для относительно простых статистических задач, находить доверительную вероятность (надежность), строить доверительный интервал (и в частности, доверительный интервал для математического ожидания и среднеквадратичного отклонения в нормальном распределении), использовать метод моментов и метод наибольшего правдоподобия построения оценок.</p>
6	<p><b>Сводные характеристики выборки. Элементы теории корреляции</b></p> <p>В результате работы на практических занятиях студент учится находить условные варианты,</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	начальные и центральные теоретические моменты, условные эмпирические моменты, строить корреляционную таблицу, находить выборочный коэффициент корреляции, строить уравнения регрессии и находить функцию регрессии.
7	Статистическая проверка гипотез В результате работы на практических занятиях студент учится находить условные варианты, начальные и центральные теоретические моменты, условные эмпирические моменты, строить корреляционную таблицу, находить выборочный коэффициент корреляции, строить уравнения регрессии и находить функцию регрессии.
8	Элементы теории массового обслуживания В результате работы на практических занятиях студент учится находить основные параметры простейший потока, интенсивность потока, расчитывать параметры потока с ограниченным последствием, марковские случайные процессы с дискретным и непрерывным временем, определять время обслуживания, составлять однородные и неоднородные цепи, определять переходные вероятности, составлять матрицу перехода, системы массового обслуживания с отказами и с ожиданием; составлять дифференциальные уравнения соответствующих процессов.
9	Элементы спектральной теории В результате работы на практических занятиях студент учится находить числовые характеристики, сечение случайной функции, закон распределения случайной функции, спектральную плотность и спектральное разложение стационарной случайной функции, составлять уравнения корреляции случайных функций, составлять комплексные случайные величины, составлять стационарные случайные функции в виде гармонического ряда со случайными амплитудами и фазами, записывать спектральные разложения стационарных случайных функций, находить дискретный и непрерывный спектры стационарной случайной функции. Спектральная мощность.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Изучение литературы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	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. - 4-е изд., стер. / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - Москва : Дашков и К, 2021. - 472 с. - ISBN 978-5-394-04372-7.	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/378267/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/378267/reading</a>
2	Васина М.В. Теория вероятностей и математическая статистика: руководство по	<a href="https://ibooks.ru/bookshelf/359670/reading">https://ibooks.ru/bookshelf/359670/reading</a>

	решению задач. Ч. 1 / М.В. Васина, А.А. Васин, Е.В. Манохин. - Москва : Прометей, 2018. - 160 с. - ISBN 978-5-907003-70-5.	
3	Сапожников П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. 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 [Электронный ресурс] : учебное пособие. — 7-е издание (эл.). / М.Б. Лагутин. - 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»

М.К. Турцынский

доцент, к.н. кафедры  
«Теоретическая и прикладная  
механика»

Т.В. Левчук

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВССиИБ

Б.В. Желенков

Заведующий кафедрой ЦГУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической  
комиссии

Н.А.Клычева