

**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  
38.03.05 Бизнес-информатика,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Методы статистической обработки экономической информации**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль): Цифровая экономика

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: 564169  
Подписал: заведующий кафедрой Каргина Лариса Андреевна  
Дата: 21.04.2022

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- формирование у студентов научного представления о статистическо-вероятностных закономерностях массовых однородных случайных явлений;
- освоение студентами основ теоретических знаний и прикладных навыков применения вероятностных и статистических методов и моделей сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений для выявления статистических закономерностей;
- подготовка к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений;
- развитие логического мышления;
- повышение общего уровня математической культуры.

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение студентами основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- приобретение практических навыков вычисления вероятностей случайных событий, исследования законов распределения случайных величин и их числовых характеристик;
- приобретение практических навыков применения методов обработки статистической информации для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез;
- обучение студентов использованию современных информационных технологий для решения вероятностно-статистических задач.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

**ПК-7** - Способен проводить сбор информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента подразделения организации;

**ПК-8** - Способен осуществлять контроль функционирования, анализ показателей результативности и эффективности функционирования платежной системы.

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

**Знать:**

вероятностно-статистические методы для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента

**Уметь:**

подбирать статистические математические модели для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента

**Владеть:**

навыками применения методик отбора, обработки и анализа статистических данных для сбора и обработки информации о деятельности подразделения организации с целью разработки административного регламента

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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):	112	64	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	32	16
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 104 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>Введение. Элементы комбинаторики</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Предмет, содержание и задачи курса.</li> <li>-Основные формулы комбинаторики.</li> <li>-Перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>-Правила сложения и произведения</li> </ul>
2	<p>Случайные события</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понятие случайных событий.</li> <li>-Операции над случайными событиями.</li> <li>-Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. -Геометрическая вероятность.</li> <li>-Частота появления события.</li> <li>-Статистическая вероятность. Условная вероятность.</li> <li>-Независимость событий.</li> <li>-Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>-Вероятности составных событий.</li> <li>-Вероятность появления хотя бы одного события.</li> <li>-Полная группа событий. Формулы полной вероятности и Байеса</li> </ul>
3	<p>Повторение испытаний</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Схема Бернулли.</li> <li>-Теорема Бернулли.</li> <li>-Формулы Бернулли и Пуассона.</li> <li>-Формулы Муавра-Лапласа</li> </ul>
4	<p>Дискретные случайные величины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Независимость случайных величин.</li> <li>-Числовые характеристики дискретной случайной величины.</li> <li>-Геометрический закон распределения.</li> <li>-Биномиальный закон распределения.</li> <li>-Закон распределения Пуассона</li> </ul>
5	<p>Непрерывные случайные величины</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Функция распределения, плотность распределения.</li> <li>-Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</li> <li>-Равномерный закон распределения.</li> <li>-Показательный закон распределения.</li> <li>-Нормальный закон распределения</li> </ul>
6	<p>Закон больших чисел</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Неравенства Чебышева.</li> <li>-Сходимость по вероятности.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Законы больших чисел.</li> <li>-Центральная предельная теорема.</li> <li>-Понятие о функции от случайной величины</li> </ul>
7	<p><b>Двумерные случайные величины</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Двумерные дискретные случайные величины. Основные понятия. Свойства. Независимость.</li> <li>-Двумерные непрерывные случайные величины.</li> <li>-Вероятность попадания в область.</li> <li>-Условные вероятности</li> </ul>
8	<p><b>Марковские цепи с дискретным временем</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Определение. Матрица переходных вероятностей.</li> <li>-Вектор вероятностей состояний.</li> <li>-Основные формулы.</li> <li>-Эргодичность.</li> <li>-Финальные вероятности</li> </ul>
9	<p><b>Введение в математическую статистику</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Статическая информация.</li> <li>-Формы, виды и способы статистического наблюдения.</li> <li>-Формирование статистических информационных ресурсов, надёжность информации.</li> <li>-Предварительная обработка статистических данных.</li> <li>-Таблица частот.</li> <li>-Вариационный ряд.</li> <li>-Интервальный ряд.</li> <li>-Полигон частот.</li> <li>-Эмпирическая функция распределения.</li> <li>-Гистограмма</li> </ul>
10	<p><b>Точечные оценки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Несмещенность.</li> <li>-Состоятельность.</li> <li>-Эффективность.</li> <li>-Точечные оценки параметров распределений.</li> <li>-Характеристики центра распределения.</li> <li>-Показатели вариации</li> </ul>
11	<p><b>Анализ структуры статистической совокупности</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понятие структурной однородности.</li> <li>-Показатели структурных сдвигов.</li> <li>-Оценка дифференциации и концентрации.</li> <li>-Анализ выбросов</li> </ul>
12	<p><b>Выборочный метод</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Выборочное наблюдение: цель и критерии применения.</li> <li>-Репрезентативность выборки. Выборочная и генеральная совокупность. Ошибки репрезентативности. Ошибка выборки.</li> <li>-Определение необходимой численности выборки. Виды выборочного наблюдения. Простая случайная выборка. Выборочное среднее.</li> <li>-Выборочная дисперсия. Несмещенная выборочная дисперсия.</li> <li>-Применение масштабных преобразований для вычисления точечных оценок.</li> <li>-Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок</li> </ul>
13	<p><b>Интервальные оценки</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные понятия. Квантиль распределения, доверительные интервалы.</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности.</li> <li>-Доверительный интервал для вероятности успеха в схеме Бернулли.</li> <li>-Доверительный интервал для математического ожидания в случае произвольного закона распределения и большого объема выорки.</li> <li>-Доверительный интервал для параметра распределения Пуассона</li> </ul>
14	<p><b>Проверка статистических гипотез</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Основные понятия. Ошибки первого и второго рода.</li> <li>-Мощность критерия. Схема проверки гипотезы.</li> <li>-Проверка параметрических гипотез.</li> <li>-Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности.</li> <li>-Проверка гипотез о схеме Бернулли.</li> <li>-Характеристики формы распределения генеральной совокупности.</li> <li>-Критерии согласия.</li> <li>-Проверка гипотез о виде функции распределения генеральной совокупности</li> </ul>
15	<p><b>Статистический анализ связи показателей</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Понятие о статистической связи. Виды и формы связей. Методы изучения статистической связи.</li> <li>-Проверка гипотез о независимости двух случайных величин.</li> <li>-Двумерные выборки.</li> <li>-Выборочный коэффициент корреляции, его свойства.</li> <li>-Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции</li> </ul>
16	<p><b>Статистическое изучение регрессионной зависимости</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Корреляционная таблица, поле корреляции.</li> <li>-Сущность регрессионной зависимости.</li> <li>-Факторные и результативные признаки.</li> <li>-Определение типа и формы регрессионной зависимости.</li> <li>-Уравнение парной линейной регрессии.</li> <li>-Определение неизвестных параметров уравнения.</li> <li>-Проверка адекватности уравнения.</li> <li>-Проверка значимости регрессионных коэффициентов</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Элементы комбинаторики</b></p> <p>На практическом занятии отрабатываются задачи на применение перестановок, размещений, сочетаний, правил сложения и произведения</p>
2	<p><b>Случайные события</b></p> <p>На практическом занятии отрабатываются задачи на классическое определение вероятности, геометрическую и статистическую вероятность. Нахождение условной вероятности событий. Применение теорем сложения и умножения для совместных и несовместных, зависимых и независимых событий. Нахождение вероятности сложных событий. Задачи на применение формулы полной вероятности. Переоценка гипотез с помощью формулы Байеса</p>
3	<p><b>Повторение испытаний</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится диагностировать схемы Бернулли. Решение задач с использованием формул. Бернулли и Пуассона, теорем Муавра-Лапласа</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
4	<p><b>Дискретные случайные величины</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки составления геометрического закона распределения, биномиального закона распределения, закона распределения Пуассона, расчета числовых характеристик дискретных случайных величин, построения геометрической иллюстрации законов распределений</p>
5	<p><b>Непрерывные случайные величины</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится находить функцию распределения, плотность распределения непрерывных случайных величин, построение графиков, рассчитывать числовые характеристики непрерывных случайных величин, строить равномерный, показательный, нормальный законы распределения</p>
6	<p><b>Закон больших чисел</b></p> <p>В результате практического занятия формируются навыки решения задач с использованием неравенства Чебышева, закона больших чисел, центральной предельной теоремы</p>
7	<p><b>Двумерные случайные величины</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится решать задачи на использование двумерных дискретных и непрерывных случайных величин, с учетом их свойств, понятия независимости, определять вероятности попадания в область</p>
8	<p><b>Марковские цепи с дискретным временем</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится решать задачи на определение матрицы переходных вероятностей, вектора вероятностей состояний, финальных вероятностей, составлять марковские цепи с дискретным временем</p>
9	<p><b>Построение вариационного ряда</b></p> <p>В результате практического занятия формируются навыки составления вариационного ряда, построения геометрической иллюстрации вариационного ряда, составления интервального ряда, построения геометрической иллюстрации интервального ряда</p>
10	<p><b>Расчет числовых характеристик</b></p> <p>В результате практического занятия формируется навык расчета числовых характеристик вариационного ряда, расчета числовых характеристик интервального ряда</p>
11	<p><b>Анализ структурной однородности данных</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент научится выявлять аномальные значения, рассчитывать абсолютные и относительные обобщающие показатели структурных различий, оценивать дифференциацию и концентрацию в структуре статистической совокупности</p>
12	<p><b>Проведение расчетов характеристик выборки</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент отрабатывает навыки расчета ошибки выборки, определения необходимой численности выборки, расчета выборочных средних и дисперсий, несмещенной выборочной дисперсии</p>
13	<p><b>Построение интервальных оценок</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится рассчитывать интервальные оценок параметров различных распределений</p>
14	<p><b>Проверка статистических гипотез</b></p> <p>В результате практического занятия формируются навыки проверки гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности, проверки гипотез о схеме Бернулли, проверки критериев согласия, проверки гипотез о виде функции распределения генеральной совокупности</p>
15	<p><b>Проведение парного корреляционного анализа</b></p> <p>В результате работы на практическом занятии студент учится проверять гипотезы о независимости двух случайных величин, рассчитывать коэффициент корреляции, оценивать его статистическую значимость, интерпретировать его значение, строить корреляционное поле</p>
16	<p><b>Проведение парного регрессионного анализа</b></p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	В результате работы на практическом занятии студент учится строить уравнения парной линейной регрессии по несгруппированным данным, строить уравнения парной линейной регрессии по сгруппированным данным, оценивать параметры уравнения, проверять адекватность уравнения, проверять значимость регрессионных коэффициентов, строить изображение линейной регрессии на корреляционном поле

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Работа с лекционным материалом
3	Работа с литературой
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	теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 538 с. — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/495110">https://urait.ru/bcode/495110</a> (дата обращения: 03.10.2022).
2	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488573">https://urait.ru/bcode/488573</a> (дата обращения: 03.10.2022).
3	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, 2022. — 406 с. — ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный	Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/490086">https://urait.ru/bcode/490086</a> (дата обращения: 03.10.2022).
4	Математическая статистика. Часть 1. Учебное пособие - РУТ (МИИТ) - 2019 - Карпенко Н.В.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</a>
5	Математическая статистика. Часть 2. Учебное пособие - РУТ (МИИТ) - 2020 - Карпенко Н.В.	<a href="http://library.miit.ru">http://library.miit.ru</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/>

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

Федеральная служба государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru>

Библиотека естественных наук РАН: <http://www.benran.ru/>

Введение в математику  
<http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/>

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

Операционная система Microsoft Windows

Офисный пакет приложений Microsoft Office

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

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, доцент, к.н. кафедры  
«Информационные системы  
цифровой экономики»

Н.В. Карпенко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ИСЦЭ  
Председатель учебно-методической  
комиссии

Л.А. Каргина

М.В. Ишханян