

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭУТ  
Заведующий кафедрой ЭУТ



Н.П. Терешина

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИЭФ



Ю.И. Соколов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Информационные системы цифровой экономики»

Автор Милевский Александр Станиславович, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:	<u>38.03.02 – Менеджмент</u>
Профиль:	<u>Управление технологическими инновациями</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 8 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Ишханян</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 17 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Каргина</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 24.06.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» являются: дать студентам основы теоретических знаний и прикладных навыков применения вероятностных и статистических методов и моделей, подготовить к использованию этих методов для разработки и принятия эффективных организационных и управленческих решений, развить логическое мышление и повысить общий уровень математической культуры.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Теория вероятностей и математическая статистика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: Способен применять математический инструментарий для решения прикладных задач

Умения: 1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от постановок задач к математическим моделям

Навыки: Владеет навыками системного подхода к выбору математических методов для решения конкретных задач в профессиональной области

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Статистика**

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-6 Способен применять математический инструментарий для решения прикладных задач.	ОПК-6.1 Формулирует математические постановки прикладных задач, переходит от постановок задач к математическим моделям. ОПК-6.2 Владеет навыками системного подхода к выбору математических методов для решения конкретных задач в профессиональной области.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	24	24,15
Аудиторные занятия (всего):	24	24
В том числе:		
лекции (Л)	12	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	12	12
Самостоятельная работа (всего)	66	66
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Случайные события 1. Случайные события. Операции над случайными событиями. 2. Элементы комбинаторики. 3. Классическое определение вероятности. 4. Геометрическая вероятность. 5. Свойства вероятности. 6. Условная вероятность. 7. Независимость событий. 8. Вероятности составных событий. 9. Формулы полной вероятности и Байеса.	1		3		7	11	ПК1
2	4	Раздел 2 Случайные величины 1. Дискретные случайные величины. 2. Независимость случайных величин. 3. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 4. Схема Бернулли. Геометрический закон распределения. Биномиальный закон распределения.	1		3		7	11	ПК1, опрос, тестирование), зачёт

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Закон распределения Пуассона. 5. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения. 6. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 7. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. 8. Неравенства Чебышева. Сходимость по вероятности. 9. Законы больших чисел. Центральная предельная теорема. Теорема Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа 10. Понятие о функции от случайной величины.							
3	4	Раздел 3 Двумерные случайные величины 1. Двумерные дискретные случайные величины. 2. Коэффициент корреляции. 3. Независимость. 4. Двумерные непрерывные	1		1		10	12	ПК1, опрос, тестирование), зачёт

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		случайные величины. 5. Вероятность попадания в область. 6. Условные вероятности. Регрессия.							
4	4	Раздел 4 Марковские цепи 1. Марковские цепи с дискретным временем. 2. Матрица переходных вероятностей. Вектор вероятностей состояний. Основные формулы. 3. Эргодичность. Финальные вероятности. 4. Марковские цепи с непрерывным временем. 5. Понятие о системах массового обслуживания.	1		1		9	11	ПК2, опрос, тестирование), зачёт с оценкой
5	4	Раздел 5 Первичная обработка выборки 1. Выборка. 2. Закон распределения генеральной совокупности. 3. Предварительная обработка статистических данных. Таблица частот. Полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Группированная	2		1		9	12	ПК2, (опрос, тестирование), зачёт с оценкой



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		выборка. Гистограмма.3							
6	4	Раздел 6 Точечные оценки 1. Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. 2. Выборочное среднее. Выборочная дисперсия. Несмещенная выборочная дисперсия. 3. Применение масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. 4. Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок.	2		1		8	11	ПК2, опрос, тестирование), зачет с оценкой
7	4	Раздел 7 Доверительные интервалы 1. Квантиль распределения. 2. Доверительные интервалы. Основные понятия. 3. Доверительный интервал (ДИ) для математического ожидания и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. 4. ДИ для вероятности успеха в схеме Бернулли.	2		1		8	11	ПК2, (опрос, тестирование), зачет с оценкой

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		5. ДИ для математического ожидания в случае произвольного закона распределения и большого объема выборки. 6. ДИ для параметра закона Пуассона.							
8	4	Раздел 8 Проверка статистических гипотез 1. Основные понятия. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. 2. Схема проверки гипотезы. Проверка параметрических гипотез. 3. Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии в случае нормально распределенной генеральной совокупности. 4. Проверка гипотез о параметре $p$ в схеме Бернулли. 5. Проверка гипотез о виде функции распределения генеральной совокупности (критерий $\chi^2$ ). 6. Проверка гипотез о независимости двух случайных величин (критерий $\chi^2$ ).	2		1		8	11	ПК2, (опрос, тестирование), зачет с оценкой

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		7. Двумерные выборки. Выбороч-ный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.							
9	4	Экзамен						54	ЭК
10		Всего:	12		12		66	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события	Случайные события  Основные формулы комбинаторики. Задачи на классическое определение вероятности. 1 Геометрическая вероятность. Операции над случайными событиями. 1 Независимость событий, условная вероятность. Вероятности сложных событий. 2 Формулы полной вероятности и Байеса. 2	3
2	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Случайные величины  Дискретные случайные величины. 1 Непрерывные случайные величины. 1 Основные законы распределения. 1 Неравенство Чебышева. Формулы Муавра-Лапласа 1	3
3	4	РАЗДЕЛ 3 Двумерные случайные величины	Двумерные случайные величины  Двумерные дискретные случайные величины. 4 Двумерные непрерывные случайные величины. 2	1
4	4	РАЗДЕЛ 4 Марковские цепи	Марковские цепи  Марковские цепи с дискретным временем	1
5	4	РАЗДЕЛ 5 Первичная обработка выборки	Первичная обработка выборки  Составление таблиц частот, построение группированных выборок, гистограмм, графиком эмпирической функции распределения	1
6	4	РАЗДЕЛ 6 Точечные оценки	Точечные оценки  Применения масштабных преобразований для вычисления точечных оценок. 1 Метод максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок 2	1
7	4	РАЗДЕЛ 7 Доверительные интервалы	Доверительные интервалы  Построение доверительных интервалов	1
8	4	РАЗДЕЛ 8 Проверка статистических гипотез	Проверка статистических гипотез  Проверка параметрических гипотез 2 Проверка гипотез о виде функции распределения. Проверка гипотез о независимости. 2	1
ВСЕГО:				12/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аудиторная работа сочетает лекции и практические занятия. Практические занятия проводятся в группах.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельности являются классическо-лекционными (объяснительно-иллюстративными).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. 100% практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Так же при обучении используются технологии, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка учебного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к промежуточному контролю. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые устные опросы, решение тестов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 1 Случайные события	Случайные события  Изучение теоретического материала. Решение задач. [2, с.15-36], [3, с.16-52]	7
2	4	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Случайные величины  Изучение теоретического материала. Решение задач. [1, с.87-106]	7
3	4	РАЗДЕЛ 3 Двумерные случайные величины	Двумерные случайные величины  Изучение теоретического материала. Решение задач. [2, с.78-98], [3, с.122-156]	10
4	4	РАЗДЕЛ 4 Марковские цепи	Марковские цепи  Изучение теоретического материала. [1, с. 214-216], [2, с.110-117]	9
5	4	РАЗДЕЛ 5 Первичная обработка выборки	Первичная обработка выборки  Изучение теоретического материала. [1, с.247-252], [2, с.137-149]	9
6	4	РАЗДЕЛ 6 Точечные оценки	Точечные оценки  Изучение теоретического материала. [1, с.252-255], [2, с.150-155]	8
7	4	РАЗДЕЛ 7 Доверительные интервалы	Доверительные интервалы  Изучение теоретического материала. [1, с.256-260], [2, с.156-160]	8
8	4	РАЗДЕЛ 8 Проверка статистических гипотез	Проверка статистических гипотез  Изучение теоретического материала. [1, с.261-264], [2, с.164-178], [3, с.290-333]	8
<b>ВСЕГО:</b>				<b>66</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория вероятностей и математическая статистика	А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин	М.: Лань, 2011 <a href="https://e.lanbook.com/book/652">https://e.lanbook.com/book/652</a>	1–8
2	Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов	Е. А. Ковалёв, Г. А. Медведев	М.: Юрайт, 2019 <a href="https://bibli-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-433062">https://bibli-online.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-dlya-ekonomistov-433062</a>	1–8

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Теория вероятностей и математическая статистика	К.В.Балдин, В.Н.Башлыков, А.В.Рукосуев.	М.: Дашков и К, 2016 <a href="https://e.lanbook.com/book/72438?category_pk=913">https://e.lanbook.com/book/72438?category_pk=913</a>	1–8

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- Стандарт «Педагогическое образование» - [www.edu.ru/db/mo/Data/d\\_09/prm788-1.pdf](http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_09/prm788-1.pdf)
  - Документы и материалы деятельности федерального агентства по образованию - [www.ed.gov.ru/edusupp/informedu/3585](http://www.ed.gov.ru/edusupp/informedu/3585)
  - Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>
  - Единое окно доступа к образовательным ресурсам федерального портала Российское образование: <http://window.edu.ru/>
  - Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - Формы обучения в современных условиях - <http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm>
  - Математика <http://e-science.ru/>
  - Введение в математику <http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/>
  - Московский центр непрерывного математического образования. <http://www.mcsme.ru/>
  - Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
  - Глоссарий.ру <http://www.glossary.ru/>
  - Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>
  - Интернет-проект «Задачи» [http://www.problems.ru/about\\_system.php](http://www.problems.ru/about_system.php)
  - Образовательный сайт по математике <http://www.math.ru/>
  - Math Archives ([archives.math.utk.edu](http://archives.math.utk.edu)).
- Архив и каталог математических ресурсов, тематических списков рассылки и образовательных материалов.
- Math Forum @ Drexel ([mathforum.org](http://mathforum.org)).
- Один из ведущих центров математики и математического образования в Ин-тернете.



- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- Викиуниверситет <https://ru.wikiversity.org/wiki/>
- Поиск научной информации
  - a. ScienceDirect
  - b. GoogleScholar
  - c. Citeseer
- Библиотека естественных наук РАН: <http://www.benran.ru/>

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1) Электронная библиотека ИЭФ (Учебный портал)

<https://miit-ief.ru/student/elibrary/>

2) Методическая литература ИЭФ

[http://miit-ief.ru/student/methodical\\_literature/](http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/)

3) Электронная библиотека МИИТа

<http://library.miit.ru/>

Для использования в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, система тестирования. Также могут быть использованы средства Microsoft Office.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для успешного проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет. Необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – институтскому библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
- повторный просмотр конспекта лекции за перед следующей лекцией – 10-15 минут.
- подготовка к практическому занятию – 20-30 минут.

В ходе лекционных занятий рекомендуется

- Вести конспектирование учебного материала.
- Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.
- Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
- Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся полезно изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту следует выполнять задания, выданные преподавателем.

Теоретический материал курса становится более понятным, если дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Рекомендуется, вместо простого «заучивания» материала добиться понимания изучаемой темы. С этой целью после изучения очередного параграфа следует выполнить несколько простых упражнений на данную тему.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала повторить основные сведения по теме задания. При выполнении упражнения нужно сначала понять, что требуется, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории и проверочных работ. При подготовке студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на текущий контроль.