

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЛиУТС  
Заведующий кафедрой ЛиУТС



В.В. Багинова

30 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

29 марта 2022 г.



Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Андреева Татьяна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:	<u>38.03.02 – Менеджмент</u>
Профиль:	<u>Логистика и управление цепями поставок</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент  В.Е. Нутович
---	---

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: 5665  
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 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: основы математического анализа и других разделов курса, перечисленных в дальнейшем; иметь начальные представления о математических методах в экономике при рассмотрении конкретных примеров математических моделей экономических явлений: функции спроса и предложения, функция полезности, кривые безразличия;

Умения: осуществлять основные формульно-функциональные преобразования; рассматривать аналитическую и геометрическую стороны различных соотношений и выводов;

Навыки: основными изученными в курсе операциями (дифференцирование, интегрирование и др.) и применять эти операции к анализу метаматематических моделей экономических систем; владеть навыками работы с математическими справочниками и таблицами; применения основных выводов и результатов курса к решению необходимых прикладных задач.

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Методы принятия управленческих решений

2.2.2. 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-6.2 Владеет навыками системного подхода к выбору математических методов для решения конкретных задач в профессиональной области. ОПК-6.3 Анализирует результаты исследования и делает на их основании количественные и качественные выводы, дает на их основании рекомендации по принятию решений.

#### 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 3
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	58	58
Экзамен (при наличии)	36	36
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	3	<p>Раздел 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.</p>	2		6		8	16	
2	3	<p>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. Закон распределения</p>	2		2		8	12	

№ 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
		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	3	Раздел 3 Двумерные случайные величины 1. Двумерные дискретные случайные величины. 2. Коэффициент корреляции. 3. Независимость. 4. Двумерные непрерывные случайные величины.	2		8		4	14	

№ 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. Вероятность попадания в область. 6. Условные вероятности. 7. Регрессия.							
4	3	Раздел 4 Марковские цепи 1. Марковские 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.	2		4		8	14	ПК1, блиц-опрос, ситуационных задач, тестирование
5	3	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 выборка.	1		2		8	11	



№ 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
		Гистограмма.							
6	3	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		2		4	8	
7	3	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		4		8	14	

№ 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	3	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 $\chi^2$ ).	3		6		10	19	ПК2, блиц-опрос, ситуационных задач, тестирование

№ 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. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.							
9	3	Экзамен						36	ЭК
10		Всего:	16		34		58	144	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Основные формулы комбинаторики. Задачи на классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения	6
2	3	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины.	2
3	3	РАЗДЕЛ 3 Двумерные случайные величины	Двумерные дискретные случайные величины. Двумерные непрерывные случайные величины.	8
4	3	РАЗДЕЛ 4 Марковские цепи	Марковские цепи с дискретным временем	4
5	3	РАЗДЕЛ 5 Первичная обработка выборки	Составление таблиц частот, построение группированных выборок, гистограмм, графиком эмпирической функции распределения	2
6	3	РАЗДЕЛ 6 Точечные оценки	Точечные оценки. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Применения масштабных преобразований для вычисления точечных оценок.	2
7	3	РАЗДЕЛ 7 Доверительные интервалы	Построение доверительных интервалов	4
8	3	РАЗДЕЛ 8 Проверка статистических гипотез	Проверка параметрических гипотез. Проверка гипотез о виде функции распределения. Проверка гипотез о независимости. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.	6
ВСЕГО:				34/0

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

Курсовые работы (проекты) 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. Большая часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Некоторые занятия проводятся с использованием интерактивных методов обучения. Так же при обучении используются технологии, основанные 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 текущему и промежуточному контролю.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, представляющие собой логически завершенный объем 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 на бумажных носителях и решение задач (контрольные задания).

## 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	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события.	Изучение теоретического материала. Решение задач. [4,с.16-52]	8
2	3	РАЗДЕЛ 2 Случайные величины	Изучение теоретического материала. Решение задач. [1,с.87-106]	8
3	3	РАЗДЕЛ 3 Двумерные случайные величины	Изучение теоретического материала. Решение задач. [4,с.122-156]	4
4	3	РАЗДЕЛ 4 Марковские цепи	Изучение теоретического материала.  [1,с. 214-216], [4, с.157-221]	8
5	3	РАЗДЕЛ 5 Первичная обработка выборки	Изучение теоретического материала.  [1,с.247-252], [3, с.5-20]	8
6	3	РАЗДЕЛ 6 Точечные оценки	Изучение теоретического материала.  [1,с.252-255], [3, с.5-20]	4
7	3	РАЗДЕЛ 7 Доверительные интервалы	Изучение теоретического материала.  [1,с.256-260], [3, с.30-60]	8
8	3	РАЗДЕЛ 8 Проверка статистических гипотез	Изучение теоретического материала.  [1,с.261-264], [3, с.60-105], [4, с.290-333]	10
ВСЕГО:				58

## 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	Лань,— 223с. <a href="https://e.lanbook.com/book/652">https://e.lanbook.com/book/652</a> , 2011 НТБ МИИТ	Все разделы
2	Высшая математика. Часть 3. Теория вероятностей: конспект лекций.	А.С.Милевский	М.: МИИТ. – 105 с. <a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a> , 2008 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Теория вероятностей и математическая статистика	К.В.Балдин, В.Н.Башлыков, А.В.Рукоусев.	М.: Дашков и К.-472 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/72438?category_pk=913">https://e.lanbook.com/book/72438?category_pk=913</a> , 2016 НТБ МИИТ	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Высшая математика. Часть 4. Математическая статистика:	А.С.Милевский	М.: МИИТ. – 44 с. Электронная библиотека ИЭФ на облачном диске Google. Методическая литература кафедры Математика <a href="http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/">http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/</a> , 2008 НТБ МИИТ	Все разделы

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

1. Электронная библиотека ИЭФ ([http://miit-ief.ru/student/methodical\\_literature/](http://miit-ief.ru/student/methodical_literature/)).
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).
3. 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)).
4. Документы и материалы деятельности федерального агентства по образованию ([www.ed.gov.ru/edusupp/informedu/3585](http://www.ed.gov.ru/edusupp/informedu/3585)).
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
6. Формы обучения в современных условиях (<http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm>).
7. Математика в ИНТЕРНЕТ ([http://www.benran.ru/E\\_n/MATHINT.HTM](http://www.benran.ru/E_n/MATHINT.HTM)).
8. Математика (<http://e-science.ru/math/>)
9. Введение в математику (<http://www.intuit.ru/department/mathematics/intmath/>).
10. Он-лайн энциклопедия «Кругосвет» (<http://www.krugosvet.ru/enc/>).
11. Википедия (<http://ru.wikipedia.org/wiki/>).
12. Глоссарий.ру (<http://www.glossary.ru/>).
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>).

14. Интернет-проект «Задачи» ([http://www.problems.ru/about\\_system.php](http://www.problems.ru/about_system.php)).
15. Сравнительный словарь (<http://school-collection.edu.ru/>).
16. Словарь [http \(//www.math.ru/\)](http://www.math.ru/).
17. Google Directory – Math ([directory.google.com/Top/Science/Math](http://directory.google.com/Top/Science/Math)).
18. Google Directory – Math Software ([directory.google.com/Top/Science/Math/Software](http://directory.google.com/Top/Science/Math/Software)).
19. Math Archives ([archives.math.utk.edu](http://archives.math.utk.edu)).
20. 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. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
2. Операционная система Windows (или иные операционные системы).
3. Программный пакет Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint, MS Excel (или иные офисные программные решения).

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

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащённые компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

### **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 контрольных работ. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.