

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП  
Доцент



В.Е. Нутович

05 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор Гапошкин Владимир Фёдорович, д.ф.-м.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры Протокол № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.А. Зверкина</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2020 г.

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

Теория вероятностей изучает закономерности массовых случайных явлений. При построении математических моделей в прикладных задачах естествознания, техники и экономики, как правило, наряду с детерминированными величинами и процессами приходится учитывать влияние различных случайных факторов.

Математическая статистика изучает методы сбора, обработки и анализа экспериментальных статистических данных. Владение основными методами и процедурами теории вероятностей и математической статистики безусловно необходимо любому современному инженеру, и, в особенности, прикладному математику. Эти понятия и методы широко применяются в других общепрофессиональных дисциплинах и в практической деятельности инженеров-прикладных математиков.

## **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. Алгебра и аналитическая геометрия:**

Знания: Линейные пространства, теория матриц

Умения: нахождение собственных значений и обратных матриц

Навыки: работа с матрицами

#### **2.1.2. Математический анализ:**

Знания: дифференциальное и интегральное исчисление

Умения: нахождение производных и дифференциалов функций одной и нескольких переменных, вычисление интегралов, суммирование рядов

Навыки: работа с производными, интегралами, рядами

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Математические методы прогнозирования экономических процессов

2.2.2. Математические модели в экономике

2.2.3. Основы актуарной математики

2.2.4. Принятие решений в условиях неопределенности

2.2.5. Теория игр и исследование операций

### 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	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<p>Знать и понимать: алгебру случайных событий, понятия функции распределения и плотности распределения случайной величины, основные типы дискретных и непрерывных сл. величин и систем случайных величин, закон больших чисел и центральные предельные теоремы; методы оценки числовых параметров распределений и законов распределений случайных величин, свойства точечных и интервальных оценок, теорию проверки гипотез и критериев согласия гипотез</p> <p>Уметь: решать задачи на непосредственное вычисление вероятностей событий и использование формул комбинаторики, применение теорем сложения и умножения, формулы полной вероятности и Байеса для вычисления вероятностей случайных событий, решать задачи, связанные с распределениями сл. величин, вычислением числовых характеристик систем сл. величин от случайных величин, применять предельные теоремы теории вероятностей; проводить первичную обработку статистических данных( группирование данных, построение гистограммы, оценки математического ожидания и дисперсии), находить доверительные интервалы для параметров распределений, , применять метод наименьших квадратов для установления функциональной зависимости опытных данных</p> <p>Владеть: навыками постановки вероятностных и статистических задач, выбора способов их решения и анализа полученных результатов; применения таблиц основных распределений. практических статистических расчетов и организации вычислений, использования пакетов прикладных программ математической статистики</p>
2	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать и понимать: особенности работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</p> <p>Уметь: решать поставленные задачи в составе научно-исследовательской группы</p> <p>Владеть: навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива</p>
3	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать и понимать: основные теоремы , формулы и алгоритмы теории вероятностей и матем. статистики, взаимосвязи между отдельными их областями</p> <p>Уметь: применять основные теоремы и формулы теории вероятности и алгоритмы математической статистики, критически подходить к постановке</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>вероятностных задач и интерпретации результатов</p> <p>Владеть: техническими приёмами и прикладными пакетами математической статистики, использовать новые наработки и прикладные программы</p>
4	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	<p>Знать и понимать: Алгоритмы решения прикладных вероятностных и статистических задач, их трудоемкость и границы применимости</p> <p>Уметь: применять основные теоремы и формулы математического анализа, теории вероятностей и других математических дисциплин при решении прикладных задач</p> <p>Владеть: Методами проверки согласия опытных и теретических данных, методами проверки коррелированности и независимости</p>
5	ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	<p>Знать и понимать: основные пакеты прикладных программ математической статистики</p> <p>Уметь: применять пакеты прикладных программ, анализировать результаты, корректировать постановки задач</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютерными и информационными технологиями</p>
6	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	<p>Знать и понимать: источники, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для поиска информации</p> <p>Уметь: отбирать необходимую информацию, анализировать выводы и результаты</p> <p>Владеть: навыками работы с компьютерными и информационными технологиями</p>
7	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>Знать и понимать: Роль и важность вероятностных и статистических методов при корректной постановке и решении экономических и технических задач</p> <p>Уметь: повышать свой интеллектуальный и профессиональный уровень путем обмена опытом, изучения новой профессиональной литературы, творческой теоретической и практической работы</p> <p>Владеть: навыками повышения квалификации, изучения специальной литературы, постановки и решения прикладных задач</p>

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

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

9 зачетных единиц (324 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	Семестр 4
Контактная работа	165	99,15	66,15
Аудиторные занятия (всего):	165	99	66
В том числе:			
лекции (Л)	90	54	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	62	36	26
Контроль самостоятельной работы (КСР)	13	9	4
Самостоятельная работа (всего)	123	81	42
Экзамен (при наличии)	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	324	180	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	9.0	5.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ, ЭК	ЗЧ	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	Раздел 1 Случайные события. Вероятности событий.	16		6	4	25	51	
2	3	Тема 1.1 Алгебра событий.	2				4	6	
3	3	Тема 1.2 Классическое определение вероятности.	6		2		7	15	
4	3	Тема 1.3 Основные теоремы	4				4	8	
5	3	Тема 1.4 Формула полной вероятности	2		4	2	6	14	ПК1, КР на тему случайные события
6	3	Тема 1.5 Формула Байеса	2			2	4	8	
7	3	Раздел 2 Дискретные сл. величины	8		6	2	16	32	
8	3	Тема 2.1 Дискретные сл. величины. Их числовые характеристики.	2		4		4	10	
9	3	Тема 2.2 Биномиальное распределение	2		2		8	12	
10	3	Тема 2.3 Геометрическое, пуассоновское распределения.	4			2	4	10	, Инд. Задания, ТР№1- дискретные сл. величины
11	3	Раздел 3 Непрерывные сл. величины.	10		12	2	14	38	
12	3	Тема 3.1 Плотность распределения	2		4		6	12	
13	3	Тема 3.2 Числовые хар-ки. Основные примеры.	4		4	1	4	13	
14	3	Тема 3.3 Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности.	4		4	1	4	13	, Инд. Задания, ТР№2- непрерывные сл. величины

№ 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
		Общий нормальный закон							
15	3	Раздел 4 Системы случайных величин. Случайные процессы	14		8	1	16	39	
16	3	Тема 4.1 Функция и плотность распределения.	2		4		4	10	
17	3	Тема 4.2 Числовые характеристики	2		4		4	10	ПК2, Инд. задания ТР№3- системы сл. величин
18	3	Тема 4.3 Ковариация и коэфф. корреляции.	2			1		3	
19	3	Тема 4.4 Равномерный закон и нормальный закон на плоскости	4				4	8	
20	3	Тема 4.5 Понятие о сл. процессах и их числовых характеристиках	4				4	8	
21	3	Раздел 5 Предельные теоремы	6		4		10	20	
22	3	Тема 5.1 Закон больших чисел.	2		4		2	8	
23	3	Тема 5.2 Предельная теорема Муавра-Лапласа и Ляпунова.	4				8	12	, Домашние задания
24	3	Зачет						0	ЗЧ
25	4	Раздел 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров	10		6		10	26	
26	4	Тема 7.1 Основные задачи.	2					2	
27	4	Тема 7.2 Точечные оценки.	2		2		2	6	

№ 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
28	4	Тема 7.3 Оценивание вероятности	2		2		2	6	
29	4	Тема 7.4 Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	2		2		6	10	, КР на тему точечные оценки параметров сл. величин
30	4	Тема 7.5 Неравенство Рао-Крамера	2					2	ПК1
31	4	Раздел 8 Доверительные интервалы	10		8	2	12	32	
32	4	Тема 8.1 Основные задачи на дов. интервалы и дов. вероятности	2				4	6	
33	4	Тема 8.2 Использование закона Гаусса	2		2		2	6	
34	4	Тема 8.3 Использование закона хи - квадрат	2		2	1	4	9	
35	4	Тема 8.4 Использование закона Фишера	2		2	1	2	7	, Инд. Задания, ТР №4- доверительные интервалы
36	4	Тема 8.5 Использование закона Стьюдента	2		2			4	
37	4	Раздел 9 Проверка статистических гипотез	8		6	1	10	25	
38	4	Тема 9.1 Проверка простых гипотез о мат. ожиданиях и дисперсиях	2		2		4	8	
39	4	Тема 9.2 Проверка простых гипотез о коэффициенте корреляции.	2		2			4	
40	4	Тема 9.3 Ошибки первого и второго рода.	2		2		4	8	
41	4	Тема 9.4 Мощность	2			1	2	5	ПК2, Инд. Задания,

№ 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
		критерия.							Типовые задачи о проверке простых статистич. гипотез
42	4	Раздел 10 Метод наименьших квадратов	8		6	1	10	25	
43	4	Тема 10.1 Линейная гипотеза.	2		2		2	6	
44	4	Тема 10.2 Матричная запись МНК.	2		2		4	8	Инд. Задания, ТР №5-метод наименьших квадратов
45	4	Тема 10.3 Ортогонализация.	2			1	2	5	
46	4	Тема 10.4 Оценки коэффициентов регрессии	2		2		2	6	
47	4	Экзамен						36	ЭК
48		Всего:	90		62	13	123	324	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 62 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. Вероятности событий. Тема: Классическое определение вероятности.	Классическое определение вероятности.	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема: Формула полной вероятности	Формула полной вероятности.	4
3	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема: Дискретные сл. величины. Их числовые характеристики.	Способы задания, числовые характеристики.	4
4	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема: Биномиальное распределение	Биномиальное и геометрич. распределение.	2
5	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Плотность распределения	Функция и плотность распределения. Их свойства.	4
6	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Числовые хар-ки. Основные примеры.	Равномерное и показательное распределение.	4
7	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности. Общий нормальный закон	Нормальный закон. Моменты старших порядков.	4
8	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема: Функция и плотность распределения.	Совместные законы распределения.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема: Числовые характеристики	Числовые характеристики. Коэффициент корреляции.	4
10	3	РАЗДЕЛ 5 Предельные теоремы Тема: Закон больших чисел.	Законы больших чисел Бернулли и Чебышева.	4
11	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема: Точечные оценки.	Точечные оценки вероятности события и их свойства.	2
12	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема: Оценивание вероятности	Ковариации и коэфф.корреляции случайных величин и их свойства	2
13	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема: Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	Оценки: Математического ожидания, дисперсии	2
14	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема: Использование закона Гаусса	Доверительные интервалы для мат.ожидания при известной и неизвестной дисперсии	2
15	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема: Использование закона хи - квадрат	Законы Стьюдента и хи-квадрат.	2
16	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема: Использование закона Фишера	Доверительные интервалы для вероятности события	2
17	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема: Использование закона Стьюдента	Доверительные интервалы для дисперсии.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
18	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема: Проверка простых гипотез о мат. ожиданиях и дисперсиях	Проверка простых гипотез о вероятностях, о мат. ожиданиях, коэф. корреляции	2
19	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема: Проверка простых гипотез о коэффициенте корреляции.	Проверка простых гипотез о дисперсиях, о коэф. корреляции	2
20	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема: Ошибки первого и второго рода.	Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Примеры	2
21	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Линейная гипотеза.	Линейная задача МНК-частный случай двух параметров.	2
22	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Матричная запись МНК.	Общая линейная задача МНК, матричная запись.	2
23	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Оценки коэффициентов регрессии	Оценки коэффициентов регрессии	2
ВСЕГО:				62/0

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

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления производственной деятельностью и на 50% являются объяснительно-иллюстративными, а на 50% с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Практические занятия проводятся с использованием технологий развивающего обучения (обучение и решение задач).

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии.

Курс третьего семестра (теория вероятностей) разбит на 3 раздела (случайные события, сл. величины и системы случайных величин). Фонды оценочных средств освоенных компетенций в основном состоят из индивидуальных тестовых расчетов по этим разделам. Защита тестовых расчетов проводится путем проверки преподавателем как теоретических знаний, так и уровня самостоятельности и правильности решения задач.

Курс 4-го семестра (математическая статистика) также разбит на 4 раздела (модуля)-точные оценки параметров случайных величин, доверительные интервалы, проверка простых гипотез о числовых характеристиках случайных величин и вероятностях событий, метод наименьших квадратов и проверяется по таким же технологиям.

Самостоятельная работа студентов организуется с использованием традиционных видов работ (отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям) и интерактивных видов работ (отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю с использованием интерактивных консультаций в режиме реального времени).

Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 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. Вероятности событий. Тема 1: Алгебра событий.	Алгебра событий. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	4
2	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема 2: Классическое определение вероятности.	Классическое определение вероятности. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	7
3	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема 3: Основные теоремы	Теоремы сложения и умножения. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	4
4	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема 4: Формула полной вероятности	Формула полной вероятности. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	4
5	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема 4: Формула полной вероятности	Условные вероятности. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	2
6	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема 5: Формула Байеса	Формула Байеса. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задания 1-8) и задач из [5].	4
7	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема 1: Дискретные сл. величины. Их числовые характеристики.	Дискретные сл. величины. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задание 9 и тема 2, задания 1,2) и задач из [5].	4
8	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема 2: Биномиальное распределение	Биномиальное распределение. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задание 9 и тема 2, задания 1,2) и задач из [5].	4
9	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема 2:	Формула редких событий. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задание 9 и тема 2, задания 1,2) и задач из [5].	4

		Биномиальное распределение		
10	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема 3: Геометрическое, пуассоновское распределения.	Геометрическое, пуассоновское распределения. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 1, задание 9 и тема 2, задания 1,2) и задач из [5].	4
11	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема 1: Плотность распределения	Функция и плотность распределения. Их общие свойства. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 2, задания 3-6) и задач из [5].	6
12	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема 2: Числовые хар-ки. Основные примеры.	Числовые хар-ки. Основные примеры. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 2, задания 3-6) и задач из [5].	4
13	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема 3: Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности. Общий нормальный закон	Нормальный закон. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 2, задания 3-6) и задач из [5].	2
14	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема 3: Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности. Общий нормальный закон	Показательный закон. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [1] (тема 2, задания 3-6) и задач из [5].	2
15	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема 1: Функция и плотность распределения.	Законы распределения пары случайных величин и многих случайных величин. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [2] (задания 1-5) и задач из [5].	4
16	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема 2: Числовые характеристики	Числовые характеристики. Ковариация, коэффициент корреляции. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [2] (задания 1-5) и задач из [5].	4
17	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема 4: Равномерный закон и нормальный закон на плоскости	Равномерный и нормальный законы на плоскости. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение тестовых заданий [2] (задания 1-5) и задач из [5].	4
18	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы	Законы распределения и числовые характеристики случайных процессов. Примеры сл. процессов. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение	4

		Тема 5: Понятие о сл. процессах и их числовых характеристиках	тестовых заданий [2 ] (задания 1-5) и задач из [5].	
19	3	РАЗДЕЛ 5 Предельные теоремы Тема 1: Закон больших чисел.	Закон больших чисел Чебышева и Бернулли. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5].	2
20	3	РАЗДЕЛ 5 Предельные теоремы Тема 2: Предельная теорема Муавра-Лапласа и Ляпунова.	Теорема Муавра-Лапласа. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5].	4
21	3	РАЗДЕЛ 5 Предельные теоремы Тема 2: Предельная теорема Муавра-Лапласа и Ляпунова.	Теорема Ляпунова. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5].	4
22	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема 2: Точечные оценки.	Эффективность оценок. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 1 из [3].	2
23	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема 3: Оценивание вероятности	Оценивание вероятности события. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 1 из [3].	2
24	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема 4: Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	Несмещенные оценки мат. ожидания и дисперсии. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 1 из [3].	4
25	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема 4: Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	Оценки ковариации и коэффициента корреляции. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 1 из [3].	2
26	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема 1: Основные задачи на дов. интервалы и дов. вероятности	Доверительные интервалы для вероятности событий и мат. ожидания. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 2 из [3].	4
27	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные	Основные распределения, связанные с нормальным законом. Их таблицы.	2

		интервалы Тема 2: Использование закона Гаусса	Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 2 из [3].	
28	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема 3: Использование закона хи - квадрат	Дов. интервалы для дисперсии - использование хи-квадрат закона. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 2 из [3].	4
29	4	РАЗДЕЛ 8 Доверительные интервалы Тема 4: Использование закона Фишера	Доверительные интервалы для коэффициента корреляции – использование z-преобразования Фишера. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 2 из [3].	2
30	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема 1: Проверка простых гипотез о мат. ожиданиях и дисперсиях	Проверка гипотез о вероятностях событий и гипотез о матем. ожиданиях. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 3 из [3].	2
31	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема 1: Проверка простых гипотез о мат. ожиданиях и дисперсиях	Проверка гипотез о дисперсиях сл. величин. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 3 из [3].	2
32	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема 3: Ошибки первого и второго рода.	Проверка гипотез о независимости сл. величин. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 3 из [3].	2
33	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема 3: Ошибки первого и второго рода.	Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 3 из [3].	2
34	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема 4: Мощность критерия.	Применение закона Фишера. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и тестовых заданий 3 из [3].	2
35	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема 1: Линейная гипотеза.	Линейная гипотеза с двумя параметрами. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и задания 4 из пособия [3].	2
36	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема 2: Матричная	Матричная запись. Уравнение Гаусса-Маркова. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и задания 4 из пособия [3].	4

		запись МНК.		
37	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема 3: Ортогонализация.	Ортогонализация. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и задания 4 из пособия [3].	2
38	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема 4: Оценки коэффициентов регрессии	Оценки коэффициентов регрессии. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5] и задания 4 из пособия [3].	2
ВСЕГО:				123

## 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. Сборник тестовых заданий.	Антоненко В.С., Арутюнян Е.Б., Сафро В.С.	МИИТ. Москва, 2006  НТБ МИИТ	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Теория вероятностей. Сборник тестовых заданий. Ч.2	Антоненко В.С., Арутюнян Е.Б., Сафро В.С.	МИИТ. Москва, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 4, Раздел 5
3	Теория вероятностей. Сборник тестовых заданий. Тема 4	Антоненко В.С., Арутюнян Е.Б., Сафро В.С.	МИИТ. Москва, сайт ПМ-1, 2007 НТБ МИИТ	Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
4	Теория вероятностей	Вентцель Е.С.	Москва, 2005 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
5	Сборник задач по математике	Ефимов А.В. и др	Москва, 2008 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 7, Раздел 8, Раздел 9
6	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Москва, 2003 НТБ МИИТ	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Вероятность. Части 1 и 2.	Ширяев А.Н.	Москва, 2007 НТБ МИИТ	Все разделы
8	Математические методы статистики.	Крамер Г	Москва. ИЛ, 1975 НТБ МИИТ	Все разделы

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-информационная система НТБ МИИТ

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

При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

- Доска, мел, тряпка (губка) для стирания; компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, экран.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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

Регулярно выполнять домашние задания, изучать дополнительные материалы, повторять темы из предыдущих семестров. Интересующимся студентам рекомендуется участвовать в студенческих олимпиадах.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе

самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.