

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП

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

2018

Одобрено на заседании
Учебно-методической комиссии
Протокол № 3
05 октября 2020 г.
Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Клычева

Одобрено на заседании кафедры

Протокол № 6
27 апреля 2020 г.
И.о. заведующего кафедрой

Г.А. Зверкина

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: 3958
Подписал: И.о. заведующего кафедрой Зверкина Галина
Александровна
Дата: 27.04.2020

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
		вероятностных задач и интерпретации результатов Владеть: техническими приёмами и прикладными пакетами математической статистики, использовать новые наработки и прикладные программы
4	ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	Знать и понимать: Алгоритмы решения прикладных вероятностных и статистических задач, их трудоемкость и границы применимости Уметь: применять основные теоремы и формулы математического анализа, теории вероятностей и других математических дисциплин при решении прикладных задач Владеть: Методами проверки согласия опытных и теоретических данных, методами проверки коррелированности и независимости
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	Знать и понимать: основные пакеты прикладных программ математической статистики Уметь: применять пакеты прикладных программ, анализировать результаты, корректировать постановки задач Владеть: навыками работы с компьютерными и информационными технологиями
6	ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Знать и понимать: источники, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для поиска информации Уметь: отбирать необходимую информацию, анализировать выводы и результаты Владеть: навыками работы с компьютерными и информационными технологиями
7	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать и понимать: Роль и важность вероятностных и статистических методов при корректной постановке и решении экономических и технических задач Уметь: повышать свой интеллектуальный и профессиональный уровень путем обмена опытом, изучения новой профессиональной литературы, творческой теоретической и практической работы Владеть: навыками повышения квалификации, изучения специальной литературы, постановки и решения прикладных задач

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	128	72,15	56,15
Аудиторные занятия (всего):	128	72	56
В том числе:			
лекции (Л)	72	44	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	56	28	28
Самостоятельная работа (всего)	169	108	61
Экзамен (при наличии)	27	0	27
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	ИР	ПЗ/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Случайные события. Вероятности событий.	10		4/2		37	51/2	
2	3	Тема 1.1 Алгебра событий.	2				6	8	
3	3	Тема 1.2 Классическое определение вероятности.	2		2/1		7	11/1	
4	3	Тема 1.3 Основные теоремы	2				6	8	
5	3	Тема 1.4 Формула полной вероятности	2		2/1		12	16/1	ПК1, КР на тему случайные события
6	3	Тема 1.5 Формула Байеса	2				6	8	
7	3	Раздел 2 Дискретные сл. величины	6		4/2		24	34/2	
8	3	Тема 2.1 Дискретные сл. величины. Их числовые характеристики.	2		2/1		6	10/1	
9	3	Тема 2.2 Биномиальное распределение	2		2/1		12	16/1	
10	3	Тема 2.3 Геометрическое, пуассоновское распределения.	2				6	8	, Инд. Задания, ТР №1- дискретные сл. величины
11	3	Раздел 3 Непрерывные сл. величины.	8		8/3		22	38/3	
12	3	Тема 3.1 Плотность распределения	2		2/1		4	8/1	
13	3	Тема 3.2 Числовые хар-ки. Основные примеры.	2		4/1		6	12/1	
14	3	Тема 3.3 Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности.	4		2/1		12	18/1	, 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/ПП	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		8/2		15	37/2	
16	3	Тема 4.1 Функция и плотность распределения.	2		4/1		3	9/1	
17	3	Тема 4.2 Числовые характеристики	2		4/1		4	10/1	ПК2, Инд.задания ТР№3- системы сл. величин
18	3	Тема 4.3 Ковариация и коэффи. корреляции.	2					2	
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 Пределевые теоремы	6		4/1		10	20/1	
22	3	Тема 5.1 Закон больших чисел.	2		4/1		2	8/1	
23	3	Тема 5.2 Пределальная 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	8		9/3		16	33/3	
26	4	Тема 7.1 Основные задачи.	2					2	
27	4	Тема 7.2 Точечные оценки.	1		4/1		4	9/1	

№ 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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	4	Тема 7.3 Оценивание вероятности	2		3/1		4	9/1	
29	4	Тема 7.4 Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	1		2/1		8	11/1	, 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	7		10/4		16	33/4	
32	4	Тема 8.1 Основные задачи на дов. интервалы и дов. вероятности	1				4	5	
33	4	Тема 8.2 Использование закона Гаусса	2		4/1		4	10/1	
34	4	Тема 8.3 Использование закона хи - квадрат	1		2/1		4	7/1	
35	4	Тема 8.4 Использование закона Фишера	2		2/1		4	8/1	, Инд. Задания, ТР №4- доверительные интервалы
36	4	Тема 8.5 Использование закона Стьюдента	1		2/1			3/1	
37	4	Раздел 9 Проверка статистических гипотез	6		5/3		16	27/3	
38	4	Тема 9.1 Проверка простых гипотез о мат. ожиданиях и дисперсиях	2		2/1		8	12/1	
39	4	Тема 9.2 Проверка простых гипотез о коэффициенте корреляции.	1		1/1			2/1	
40	4	Тема 9.3 Ошибки первого и второго рода.	2		2/1		6	10/1	
41	4	Тема 9.4 Мощность	1				2	3	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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПП	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	7		4		13	24	
43	4	Тема 10.1 Линейная гипотеза.	2		1		4	7	
44	4	Тема 10.2 Матричная запись МНК.	1		1		3	5	, Инд. Задания, ТР №5-метод наименьших квадратов
45	4	Тема 10.3 Ортогонализация.	2				2	4	
46	4	Тема 10.4 Оценки коэффициентов регрессии	2		2		4	8	
47	4	Экзамен						27	ЭК
48		Всего:	72		56/20		169	324/20	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 56 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема: Классическое определение вероятности.	Классическое определение вероятности.	2 / 1
2	3	РАЗДЕЛ 1 Случайные события. Вероятности событий. Тема: Формула полной вероятности	Формула полной вероятности.	2 / 1
3	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема: Дискретные сл. величины. Их числовые характеристики.	Способы задания, числовые характеристики.	2 / 1
4	3	РАЗДЕЛ 2 Дискретные сл. величины Тема: Биномиальное распределение	Биномиальное и геометрич. распределение.	2 / 1
5	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Плотность распределения	Функция и плотность распределения. Их свойства.	2 / 1
6	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Числовые хар-ки. Основные примеры.	Равномерное и показательное распределение.	4 / 1
7	3	РАЗДЕЛ 3 Непрерывные сл. величины. Тема: Стандартный нормальный закон. Таблицы интеграла вероятности. Общий нормальный закон	Нормальный закон. Моменты старших порядков.	2 / 1
8	3	РАЗДЕЛ 4 Системы случайных величин. Случайные процессы Тема: Функция и плотность распределения.	Совместные законы распределения.	4 / 1

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

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной 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 / 1
19	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема: Проверка простых гипотез о коэффициенте корреляции.	Проверка простых гипотез о дисперсиях, о коэф. корреляции	1 / 1
20	4	РАЗДЕЛ 9 Проверка статистических гипотез Тема: Ошибки первого и второго рода.	Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Примеры	2 / 1
21	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Линейная гипотеза.	Линейная задача МНК-частный случай двух параметров.	1
22	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Матричная запись МНК.	Общая линейная задача МНК, матричная запись.	1
23	4	РАЗДЕЛ 10 Метод наименьших квадратов Тема: Оценки коэффициентов регрессии	Оценки коэффициентов регрессии	2
ВСЕГО:				56/20

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)-точечные 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].	6
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].	6
4	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].	6
5	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].	6
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].	6
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].	6
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].	6
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].	6

		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].	6
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].	4
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].	6
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].	6
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].	6
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].	3
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. процессыах и их числовых характеристиках	тестовых заданий [2] (задания 1-5) и задач из [5].	
19	3	РАЗДЕЛ 5 Пределевые 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 Пределевые теоремы Тема 2: Пределная теорема Муавра-Лапласа и Ляпунова.	Теорема Муавра-Лапласа. Домашние и индивидуальные задания по теме, решение задач из [5].	4
21	3	РАЗДЕЛ 5 Пределевые теоремы Тема 2: Пределная 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].	4
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].	4
24	4	РАЗДЕЛ 7 Предмет математической статистики. Точечные оценки параметров Тема 4: Оценивание матем. ожиданий, дисперсий.	Несмешанные 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].	4
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.	4

		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].	4
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].	4
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].	4
32	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
33	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].	4
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].	4
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].	3

		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].	4
ВСЕГО:				169

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: 1,2,3
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.