Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 10.10.2023 17:25:38
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рязанский институт (филиал)

федерального государственного автономного

образовательного учреждения высшего образования

«Московский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____В.С.Емец
«___»_____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Направление подготовки

38.03.01 Экономика

Направленность образовательной программы

Финансы и кредит

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Рязань

2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является :

- формирование у обучающихся универсальных компетенций, направленных на развитие навыков системного и критического мышления и формирование у обучающихся универсальных компетенций в области экономической культуры, в том числе финансовой грамотности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются Универсальные (УК): УК-1, УК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, опираясь на результаты анализа поставленной задачи	Знать: Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода Уметь: Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода Владеть: Умеет осуществлять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, критически оценивая надежность различных источников информации

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в состав дисциплин обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата

2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Для освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студент должен:

знать:

- фундаментальные основы школьного курса алгебры и геометрии;
- основные понятия теории вероятностей и математической статистики.

уметь:

- выполнять арифметические действия;
- проводить практические расчеты по формулам;

- решать уравнения, неравенства и системы с применением аналитических и графических методов, свойств функций, производной*;*
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи.
- **• владеть:**
- основными методами решения математических задач;
- навыками проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов;
- навыками описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков реальных процессов;
- навыками построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач;
- • математическими методами и алгоритмами в приложениях к задачам экономического профиля.

2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 − Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компе-тенция	**Предшествующие дисциплины**	**Данная дисциплина**	**Последующие дисциплины**
УК-1	Введение в научную деятельность Введение в информационные технологии	Теория вероятностей и математическая статистика	Основы финансовых вычислений

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Таблица 3 − Объем дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	**Всего часов**
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**54**
Аудиторная работа (всего)	**54**
в том числе:	
Лекции	18
Семинары, практические занятия	
Лабораторные работы	36
Внеаудиторная работа (всего)	**-**
в том числе:	
Групповая консультация	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	**90**
в том числе	
Курсовое проектирование	
Расчетно-графические работы	50
Реферат	
Другие виды занятий (*подготовка к занятиям,*	

домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой)	40
Вид промежуточной аттестации (*З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой*)	**Э**
Общая трудоемкость дисциплины, час	**144**
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	**4**

Таблица 3 − Объем дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в академических часах (для очно-заочной формы обучения)

Вид учебной работы	**Всего часов**
Контактная работа обучающихся с преподавателем	**24**
Аудиторная работа (всего)	**24**
в том числе:	
Лекции	12
Семинары, практические занятия	
Лабораторные работы	12
Внеаудиторная работа (всего)	**-**
в том числе:	
Групповая консультация	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	**120**
в том числе	
Курсовое проектирование	
Расчетно-графические работы	80
Реферат	
Другие виды занятий (*подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой*)	40
Вид промежуточной аттестации (*З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой*)	**Э**
Общая трудоемкость дисциплины, час	**144**
Общая трудоемкость дисциплины, з.е.	**4**

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения, в таблице 6 – для очно-заочной формы обучения.

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Общая трудоемкость (в часах)**	**Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)**					**Вид промежуточной аттестации**
			Лекции	**Практические занятия**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа**	**Формы текущего контроля успеваемости**	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	**10**	1		2	11		
2	Случайное событие и его	**10**	1		2	11		

	вероятность						Коллоквиум, РГР №1, тест	
3	Основные теоремы о вероятности	**10**	1		2	11		
4	Предельные теоремы теории вероятностей	**10**	1		2	11		
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	**10**	1		2	11	Коллоквиум, РГР №2, тест	
6	Многомерные случайные величины	**10**	1		2	11		
7	Законы распределения случайных величин	**10**	1		2	11		
8	Закон больших чисел	**10**	1		2	11	Устный опрос, тест	
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	**10**	1		2	11	Устный опрос, тест	
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	**10**	1		2	11	Коллоквиум, РГР №3, тест	
11	Проверка статистических гипотез	**10**	2		4	4		
12	Корреляционный анализ	**10**	2		4	4	Коллоквиум, РГР №4, тест	
13	Элементы теории марковских случайных процессов	**14**	2		4	8		
14	Обзорное занятие	**10**	2		4	4		
	Форма аттестации							**Э**
	Всего часов по дисциплине	**144**	**18**		**36**	**90**		

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	**Раздел дисциплины**	**Общая трудоемкость (в часах)**	**Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)**					**Вид промежуточной аттестации**
			Лекции	**Практические занятия**	**Лабораторные работы**	**Самостоятельная работа**	**Формы текущего контроля успеваемости**	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	**10**	0		0	10	Коллоквиум, РГР №1, тест	
2	Случайное событие и его вероятность	**10**	0		0	10		
3	Основные теоремы о вероятности	**10**	1		1	8		
4	Предельные теоремы теории вероятностей	**10**	1		1	8		
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	**10**	1		1	8	Коллоквиум, РГР №2, тест	
6	Многомерные случайные величины	**10**	1		1	8		
7	Законы распределения случайных величин	**10**	1		1	8		
8	Закон больших чисел	**10**	1		1	8	Устный опрос, тест	
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	**10**	1		1	8	Устный опрос, тест	
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	**10**	1		1	8	Коллоквиум, РГР №3, тест	
11	Проверка статистических гипотез	**10**	1		1	8		
12	Корреляционный анализ	**10**	1		1	8	Коллоквиум, РГР №4, тест	
13	Элементы теории марковских	**14**	1		1	12		

	случайных процессов							
14	Обзорное занятие	**10**	1		1	8		
	Форма аттестации							**Э**
	Всего часов по дисциплине	**144**	**12**		**12**	**90**		

3.2 Содержание дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание лабораторных работ – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Правила умножения и сложения.
2	Случайное событие и его вероятность	Случайное событие и его вероятность. Зависимые и независимые, совместные и несовместные события. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Свойства вероятности. Пространство элементарных исходов. Полная группа событий.
3	Основные теоремы о вероятности	Теорема сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Теорема умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формула Бейеса.
4	Предельные теоремы теории вероятностей	Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная предельная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Свойства функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.
6	Многомерные случайные величины	Многомерные случайные величины
7	Законы распределения случайных величин	Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение (кривая Гаусса), правило «трех сигм».
8	Закон больших чисел	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева, Маркова и Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Объем выборки, ряд распределения, полигон, гистограмма.
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	Точечные оценки генеральной совокупности. Выборочная средняя и ее свойства, мода, медиана, показатели вариации, выборочная, групповая, межгрупповая и общая дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, выборочное и исправленное выборочное СКО. Интервальные оценки генеральной совокупности. Понятие доверительного интервала, доверительный интервал для оценки математического ожидания с известным и неизвестным СКО, доверительный интервал для оценки СКО. Распределение Стьюдента. Распределение “хи-квадрат”.
11	Проверка статистических гипотез	Виды статистических гипотез. Критерий значимости и критическая область. Ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

12	Корреляционный анализ	Элементы корреляционного анализа. Метод наименьших квадратов.
13	Элементы теории марковских случайных процессов	Введение в теорию марковских случайных процессов. Классификация случайных процессов. Дискретные цепи Маркова. Непрерывные цепи Маркова. Финальные вероятности состояний: необходимое и достаточное условие существования.
14	Обзорное занятие	Повторение и обобщение изученного теоретического материала.

Таблица 8 – Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Правила умножения и сложения.
2	Случайное событие и его вероятность	Случайное событие и его вероятность. Зависимые и независимые, совместные и несовместные события. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Свойства вероятности. Пространство элементарных исходов. Полная группа событий.
3	Основные теоремы о вероятности	Теорема сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Теорема умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Теорема о полной вероятности. Формула Бейеса.
4	Предельные теоремы теории вероятностей	Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная предельная теоремы Лапласа. Теорема Пуассона.
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Свойства математического ожидания и дисперсии. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Свойства функции распределения и плотности распределения непрерывной случайной величины.
6	Многомерные случайные величины	Многомерные случайные величины
7	Законы распределения случайных величин	Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение (кривая Гаусса), правило «трех сигм».
8	Закон больших чисел	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева, Маркова и Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Объем выборки, ряд распределения, полигон, гистограмма.
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	Точечные оценки генеральной совокупности. Выборочная средняя и ее свойства, мода, медиана, показатели вариации, выборочная, групповая, межгрупповая и общая дисперсия, исправленная выборочная дисперсия, выборочное и исправленное выборочное СКО. Интервальные оценки генеральной совокупности. Понятие доверительного интервала, доверительный интервал для оценки математического ожидания с известным и неизвестным СКО, доверительный интервал для оценки СКО. Распределение Стьюдента. Распределение “хи-квадрат”.
11	Проверка статистических гипотез	Виды статистических гипотез. Критерий значимости и критическая область. Ошибки первого и второго рода, мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.
12	Корреляционный анализ	Элементы корреляционного анализа. Метод наименьших квадратов.
13	Элементы теории марковских случайных процессов	Введение в теорию марковских случайных процессов. Классификация случайных процессов. Дискретные цепи Маркова. Непрерывные цепи Маркова. Финальные вероятности состояний:

		необходимое и достаточное условие существования.
14	Обзорное занятие	Повторение и обобщение изученного материала. Тестирование в системе Moodle.

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

- проблемное обучение;

- разбор конкретных ситуаций;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет

самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

– качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;

– качество оформления отчета по работе;

– качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Хрущева, И.В. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 304 с., https://e.lanbook.com/book/425

2. Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Болотюк [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 288 с., https://e.lanbook.com/book/534

Дополнительная литература

3. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с., https://e.lanbook.com/book/652

4. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 256 с., https://e.lanbook.com/book/2026

5. Бочаров, П.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 296 с., https://e.lanbook.com/book/2115

6. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 224 с., https://e.lanbook.com/book/2198

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература
1	2	3
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	Основная, Дополнительная
2	Случайное событие и его вероятность	Основная, Дополнительная
3	Основные теоремы о вероятности	Основная, Дополнительная
4	Предельные теоремы теории вероятностей	Основная, Дополнительная
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	Основная, Дополнительная
6	Многомерные случайные величины	Основная, Дополнительная
7	Законы распределения случайных величин	Основная, Дополнительная
8	Закон больших чисел	Основная, Дополнительная
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы	Основная, Дополнительная

	описательной статистики	
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	Основная, Дополнительная
11	Проверка статистических гипотез	Основная, Дополнительная
12	Корреляционный анализ	Основная, Дополнительная
13	Элементы теории марковских случайных процессов	Основная, Дополнительная
14	Обзорное занятие	Основная, Дополнительная

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: http//www.consultant.ru/.
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://bibl.rimsou.loc/ - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://lib.mospolytech.ru/ - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://biblioclub.ru/ - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://lanbook.com/ . - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://znanium.com/. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://urait.ru/- Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.book.ru/. - Загл. с экрана.
9. "Polpred.com. Обзор СМИ". Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:// Polpred.com/. - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа (при наличии в учебном плане). Учебные аудитории для

занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (при наличии в учебном плане). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы (при наличии в учебном плане). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория _____», оснащенная следующим оборудованием: _____.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Теория вероятностей и математическая статистика	Аудитория № 25 Аудитория для практических и семинарских занятий Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53

	Аудитория № 221 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, жалюзи, проектор, ноутбук.	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
	Аудитория № 211 Компьютерная аудитория. Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института - рабочее место преподавателя: -персональный компьютер; Рабочее место учащегося: -персональный компьютер; программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - KL4853RAQFQ Kaspersky BisinessSpace Security Russian Edition Educational Renewal License Лицензионное соглашение № 0780-120406-073433 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 10 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1	Предмет и задачи теории вероятностей. Элементы комбинаторики	УК-1	В течение четвертого семестра	Вопросы к зачету, вопросы для подготовки к практическим занятиям и коллоквиуму, задания для РГР, тестовые задания
2	Случайное событие и его вероятность	УК-1		
3	Основные теоремы о вероятности	УК-1		
4	Предельные теоремы теории вероятностей	УК-1		
5	Дискретные и непрерывные случайные величины	УК-1		
6	Многомерные случайные величины	УК-1		
7	Законы распределения случайных величин	УК-1		
8	Закон больших чисел	УК-1		
9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	УК-1		
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	УК-1		
11	Проверка статистических гипотез	УК-1		
12	Корреляционный анализ	УК-1		
13	Элементы теории марковских случайных процессов	УК-1		
14	Обзорное занятие	УК-1		

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 11 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

Компетенция	Уровень освоения компетенции	Показатели сформированности компетенции	Наименование оценочного средства
УК-1	Пороговый	воспроизводит основные математические термины и понятия; знает основные формулы; способен решать задачи по заданному алгоритму	Вопросы к зачету, вопросы для подготовки к лабораторным работам и коллоквиумам, задания для РГР, тестовые задания
	Высокий	выбирает метод решения задачи; формулирует выводы	

Таблица 12 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	**Освоена частично**	**Освоена в основном**	**Освоена**
УК-1	**<u>Знать</u>** основные термины, понятия и формулы математического знания **<u>Уметь</u>** решать прикладные задачи с использованием математического аппарата **<u>Владеть</u>** аналитическими и приближенными методами решения задач	Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой	Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами. Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач	Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных. Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)	Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы; может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.3.1 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов очной и заочной форм обучения:

1. Предмет и задачи теории вероятностей.
2. Перестановки, размещения и сочетания.
3. Правила умножения и сложения.
4. Случайное событие и его вероятность.
5. Зависимые и независимые, совместные и несовместные события.
6. Классическое и геометрическое определения вероятности.
7. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
8. Пространство элементарных исходов. Полная группа событий.
9. Теорема сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
10. Теорема умножения вероятностей зависимых и независимых событий.
11. Условная вероятность.
12. Теорема о полной вероятности.
13. Формула Бейеса.
14. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли.
15. Локальная и интегральная предельная теоремы Лапласа.
16. Теорема Пуассона.
17. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
18. Свойства математического ожидания.
19. Свойства дисперсии.
20. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.
21. Свойства функции плотности распределения.
22. Многомерные случайные величины.
23. Законы распределения дискретных случайных величин.
24. Законы распределения непрерывных случайных величин.
25. Закон больших чисел.
26. Методы описательной статистики.

27. Объем выборки, ряд распределения, полигон, гистограмма.
28. Точечные оценки генеральной совокупности.
29. Интервальные оценки генеральной совокупности.
30. Виды статистических гипотез.
31. Метод наименьших квадратов.
32. Классификация случайных процессов.
33. Дискретные цепи Маркова.
34. Непрерывные цепи Маркова.
35. Финальные вероятности состояний.
36. Необходимое и достаточное условие существования финальных вероятностей.

7.3.2 Образцы тестовых заданий

1. В корзине 5 красных шаров и 8 синих. Какова вероятность вынуть 1 красный шар.

a. $\frac{5}{8}$

b. $\frac{5}{13}$

c. 0

2. Математическое ожидание СВ *X*, заданной законом распределения будет равно

X	2	3	4
P	0,4	0,5	0,1

a. 2,7

b. 2,1

c. 1

3. Дисперсия СВ *X*, заданной законом распределения будет равно

X	2	3	4
P	0,4	0,5	0,1

a. 0,41

b. 2,7

c. 0,2

4. Какова вероятность того, что при бросании игральной кости выпадет число, большее 6?

a. $\frac{1}{2}$

b. $\frac{1}{3}$

c. $\frac{1}{6}$

5. Число размещений находится по формуле

a. $A_n^m = \dfrac{n!}{m!(n-m)!}$

b. $A_n^m = \dfrac{n!}{(n-m)!}$

c. $A_n^m = \dfrac{m!}{n!(n-m)!}$

6. Формула Бернулли имеет вид

a. $P(A) = P(H_1) \cdot P_{H_1}(A) + P(H_2) \cdot P_{H_2}(A)$

b. $P_A(H_i) = \dfrac{P(H_i) \cdot P_{H_i}(A)}{P(A)}$

c. $P_n(m) = C_n^m \cdot p^m \cdot q^{n-m}$

7. Статистическое распределение выборки имеет вид

xi	-2	2	3	4
ni	6	4	3	7

Тогда относительная частота варианты x2=2 равна

a. 4

b. 0,2

c. 0,5

8. Дана выборка объема *n*. Если значение признака у каждого элемента выборки увеличить в 2 раза, то выборочная дисперсия

a. не изменится

b. увеличится в 4 раза

c. увеличится в 2 раза

9. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13. Тогда его интервальная оценка может иметь вид

a. (11,8 ; 12,8)

b. (13 ; 14,8)

c. (11,8 ; 14,8)

10. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : \alpha = 12$, то конкурирующей может быть гипотеза

a. $H_1 : \alpha \neq 12$

b. $H_1 : \alpha \leq 12$

c. $H_1 : \alpha \geq 12$

7.3.3 Образцы билетов для проведения зачета

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	**Билет № 1** по дисциплине *«Теория вероятностей и математическая статистика»* для очной формы обучения, направление подготовки 38.03.01 семестр 4	**«УТВЕРЖДАЮ»** Зав. кафедрой _____ « » _____20 г.

1. Задача комбинаторики. Правила сложения и умножения.
2. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины и их числовые характеристики.
3. Случайная величина X характеризуется рядом распределения:

x_i	0	1	2	3	4
p_i	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

Построить полигон распределения, функцию распределения, определить числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсию и моду).
4. По данным объема выборки n=10 из генеральной совокупности найдено исправленное СКО s=5,1 нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное СКО σ с надежностью 0,999.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета	**Билет № 1** по дисциплине *«Теория вероятностей и математическая статистика»* для заочной формы обучения, направление подготовки 38.03.01 триместр 8	**«УТВЕРЖДАЮ»** Зав. кафедрой _____ « » _____20 г.

1. Случайное событие и его вероятность. Классическое определение вероятности. Простейшие свойства вероятности.
2. Зависимые и независимые случайные величины.
3. В ящике 6 белых и 4 черных шара. Из него 5 раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в ящик и шары перемешивают. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить её математическое ожидание и дисперсию.
4. По выборке объема n=51 найдена смещенная оценка $D_в$ =5 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Методические рекомендации по проведению зачета

1) Цель проведения

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2) Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в первом семестре в соответствии с учебным графиком является зачет, в третьем семестре – зачет с оценкой.

3) Метод проведения

Зачет проводится по билетам либо без билетов с помощью технических средств контроля.

Если тестовые задания содержат только практические задания, то теоретическая часть проверяется по билетам или по перечню вопросов.

Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4) Критерии допуска студентов к зачету

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5) Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема зачета.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

6) Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;

- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;

- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;

- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении зачета.

Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории. В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более десяти на одного преподавателя.

Время, **отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 45 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части зачета. Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия преподавателя на зачете.

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Шкала и критерии оценивания

Таблица 13 – Шкала и критерии оценивания ответа на зачете с оценкой

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям	

Инновационные формы проведения занятий

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения (таблица 16).

Таблица 16 –Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Вид занятия	Форма работы

9	Предмет и задачи математической статистики. Методы описательной статистики	Лабораторная работа	Работа в малых группах
10	Точечные и интервальные оценки генеральной совокупности	Лабораторная работа	Работа в малых группах
11	Проверка статистических гипотез	Лабораторная работа	Представление и обсуждение докладов
12	Корреляционный анализ	Лабораторная работа	Представление и обсуждение докладов
13	Элементы теории марковских случайных процессов	Лабораторная работа	Представление и обсуждение докладов

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.