

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования  
«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»  
Факультет прикладной информатики и математики  
Кафедра информационных технологий и прикладной математики



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Теория вероятностей и математическая статистика

образовательная программа направления подготовки

38.03.01 «Экономика»

блок Б.1.Б.09 «Дисциплины (модули)», Базовая часть

Профили подготовки

**Мировая экономика**

**Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс 2 семестр 3 (очная форма обучения)


Курс 2 семестр 3,4 (заочная форма обучения)

Москва  
2020

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г. № 1327 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата). Зарегистрировано в Минюсте РФ 30 ноября 2015 г. Регистрационный № 39906.


Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

 Нуцубидзе Д.В. 24.08 2020 г.  
подпись Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, профессор кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

 Кадымов В.А. 24.08 2020 г.  
подпись Ф.И.О. Дата


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики

(протокол № 1 от «24» 08. 2020 г.)

Заведующий кафедрой  «24» 08 2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник  
Учебного отдела

«31» 08 2020 г.  И.Г. Дмитриева  
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета  
экономики

«4» 08 2020 г.  Дежнева А.В.  
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий  
библиотекой

«31» 08 2020 г.  Журавская В.А.  
(дата) (подпись) (Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНО И  
ОДОБРЕНО  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ МГГЭУ  
ПР № 01 «31» 08 2020 г.

# 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе, требования к уровню освоения содержания дисциплины

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

- изучение общих принципов описания вероятностных явлений;
- ознакомление студентов с вероятностными методами исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

### Задачи:

- формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## 1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

### *знать:*

- основные формулы для определения вероятности события;
- основные законы распределения;
- способы представления результатов наблюдений;
- методы оценивания генеральных параметров по выборке;
- общий алгоритм решения задач по проверке гипотез;
- способы оценивания стохастической связи и определения зависимости между переменными.

### *уметь:*

- принимать решения в условиях неопределенности;
- интерпретировать полученные результаты;
- использовать рациональные методики вычислительных алгоритмов практической реализации вероятностных моделей случайных событий, случайных величин и случайных процессов;
- давать содержательное истолкование результатам исследований формальных вероятностных моделей с использованием математики случайного;
- использовать информационные технологии в практической реализации вероятностных моделей содержательного истолкования;
- определять выборочные характеристики и использовать их в статистическом анализе качественных и количественных показателей;
- использовать на практике различные методики многомерного статистического анализа;
- использовать пакеты прикладных программ в практической реализации моделей многомерного статистического анализа;
- оценивать ожидаемые результаты проводимых статистических исследований;

### *владеть:*

- основными методами принятия решений в условиях неопределенности;
- аналитическими и графическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики;
- методами описательной статистики;
- методами статистических выводов;
- методами определения вероятностей с использованием основных законов и распределений.

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование результата обучения
-----------------	----------------------------------

ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
ПК-8	способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

### 1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть блока Б1. «Дисциплины (модули)».

«Теория вероятностей и математическая статистика» является базой для изучения многих дисциплин. Она является дисциплиной, лежащей в основе методологии определения объективной эмпирической информации, ее формализации и использования в практической реализации экономико-математического моделирования. Без преувеличения можно утверждать, что во всех без исключения дисциплинах в той или иной мере используются статистические методы. Для изучения дисциплины необходимы знания курсов «Математического анализа» и «Линейной алгебры», а также необходимо владение простейшими математическими понятиями и методами, способность к восприятию информации, ее анализу, синтезу и обобщению.

## 2. Содержание дисциплины

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения: семестр -3, вид отчетности – экзамен

Заочная форма обучения: семестр -3,4; вид отчетности - экзамен

№ раздела	Наименование раздела, тема	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<b>Теория вероятностей</b>			
1	Раздел “Случайные события”.	Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.	Наблюдения
		Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса.	Опрос
2.	Раздел “Случайные величины”.	Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	Контрольная работа
		Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.	Тест
<b>Математическая статистика</b>			
3.	Раздел “Элементы математической статистики”	Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	Контрольная работа

	Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.	Тест
	Метод Монте-Карло. Цепи Маркова.	Опрос

### 3. Структура дисциплины. Очная форма

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	3 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>Лекции (Л)</i>	36	36
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
<i>Зачет (З)</i>		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов		
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.).	72	72
Подготовка к экзамену	36	36
<b>Вид итогового контроля (указать вид контроля)</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>

### Заочная форма

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	3 семестр	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
<i>Лекции (Л)</i>	2	4	6
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	2	4	6
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>104</b>	<b>64</b>	<b>168</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)			
Расчетно-графическое задание (РГЗ)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Самостоятельное изучение разделов			
Контрольная работа (К)			
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю и т.д.).	104	55	159

Зачет, экзамен		9	9
<b>Вид итогового контроля (указать вид контроля)</b>	-	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>

#### 4. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам

Очная форма. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Случайные события	48	12	12		24
2.	Случайные величины	48	12	12		24
3.	Математическая статистика	48	12	12		24
4.	Экзамен	36				36
	<b>Итого:</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>108</b>

Заочная форма. Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Случайные события	54	1	1		52
2.	Случайные величины	54	1	1		52
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>104</b>

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Математическая статистика	105	4	4		97
2.	Экзамен	9				9
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>64</b>
	<b>Всего:</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>168</b>

Примечания: 1) Строка «Всего» присутствует только в таблице последнего семестра. В ней отражается общее число часов по видам работ за весь период обучения.

5. 5. Тематический план учебной дисциплины (III семестр)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов/	Образовательные Технологии	Формируемые компетенции/ уровень освоения*	Формы текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	
<b>СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ</b>						
<b>1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки.</b>	<b>Лекции</b>		6	Вводная лекция, Информационная лекция Обзорная лекция	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Дискуссия/ Опрос
	1	Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки				
	2	Вероятность случайного события				
	3	Основные теоремы теории вероятностей				
	<b>Практические занятия</b>		6	Практическое занятие	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Контрольная работа
	1	Вероятность случайных событий. Основные формулы. Вычисление вероятности.				
	2	Формулы для определения числа случайных исходов эксперимента.				
<b>Самостоятельная работа студента</b>		12		ОПК-3/1	Домашние работы	
	Аксиоматическое построение теории вероятностей.					
<b>2. Вероятность случайного события. Основные теоремы теории вероятностей</b>	<b>Лекции</b>		6	Информационная лекция Проблемная лекция Лекция-визуализация	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Опрос
	1	Классическое и статистическое определения вероятности случайного события.				
		Формулы комбинаторики.				
		Совместные и несовместные события. Теоремы сложения Зависимые и независимые события. Теоремы умножения				
	<b>Практические занятия</b>		6	Практическое занятие	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Контрольная работа

		Формулы сложение и умножения. Условная вероятность. Независимость событий.				
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		12		ПК-8/2	Индивидуальные задания
		Формула полной вероятности /Формула Байеса.				
<b>СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.</b>						
<b>3. Дискретная случайная величина (ДСВ)</b>	<b>Лекции</b>		2	Проблемная лекция, Лекция-информация	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Опрос
	1.	Дискретная случайная величина.				
	2.	Функция распределения ДСВ.				
	3.	Числовые характеристики ДСВ.				
	<b>Практические занятия</b>		2	Практическое занятие	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Контрольная работа
		Распределения дискретных случайных величин (равномерное на отрезке, биномиальное, Пуассона).				
<b>Самостоятельная работа студента</b>		2		ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Контрольная работа	
	Гипергеометрическое распределения дискретных случайных величин					
<b>4. Непрерывная случайная величина (НСВ)</b>	<b>Лекции</b>		2	Информационная лекция Обзорная лекция	ОПК-3/1,2 ПК-8/1,2	Опрос
		Определение, закон и функция распределения непрерывной случайной величины.				
		Числовые характеристики НСВ. Практические приложения свойств НСВ.				
	<b>Практические занятия</b>		2	Практическое занятие	ОПК-3/1,2	Контрольная работа. Тесты.
		Способы задания законов распределения непрерывных случайных величин.				
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		2		ПК-8/2	Контрольная работа
	Определение вероятности для случайных величин, подчиняющихся нормальному закону. Работа с таблицами стандартизированной функции распределения и функцией Лапласа.					
<b>5. Нормальное распределение и его свойства</b>	<b>Лекции</b>		2	Проблемная лекция, Лекция-информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
	1.	Определение нормального распределения.				
	2.	Геометрический и вероятностный смысл параметров дифференциальной функции нормально распределенной случайной величины				
	<b>Практические занятия</b>		2	Практическое	ОПК-3/2	Коллоквиум



		Плотность распределения. Распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения.		занятие	ПК-8/2	
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		2		ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
		Аппроксимация биномиального закона нормальным				
<b>6. Закон больших чисел</b>	<b>Лекции</b>		2	Информационная лекция Лекция-визуализация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
		Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.				
		Закон больших чисел в форме Бернулли.				
	<b>Практические занятия</b>		4	Практическое занятие	ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
		Практическое использование закона больших чисел				
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		2		ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
	Центральная предельная теорема (формулировка и интерпретация).					
<b>7. Системы двух случайных величин</b>	<b>Лекции</b>		4	Проблемная лекция, Лекция-информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
		Закон распределения двумерной случайной величины.				
		Функция распределения и плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.				
	<b>Практические занятия</b>		2	Практическое занятие	ОПК-3/2 ПК-8/2	Коллоквиум
		Числовые характеристики двумерной случайной величины.				
	<b>Самостоятельная работа студента</b>		4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Индивидуальные задания
	Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.					

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов, курсовая работа (проект)	Объем часов/ Зачетных единиц	Образовательные Технологии	Формируемые компетенции/ уровень освоения*	Формы текущего контроля
1.	2	3	4	5	6
<b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА</b>					
<b>1. Статистические оценки параметров распределения и их классификация</b>	<b>Лекции</b>	2	Проблемная лекция, Лекция- информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Дискуссия
	Понятие статистической оценки неизвестного параметров распределения. Классификация оценок.				
	<b>Практические занятия.</b>	2		ОПК-3/2 ПК-8/2	Коллоквиум
	Статистические оценки генеральной средней и доли.				
<b>Самостоятельная работа студента</b>	4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Тесты	
Статистические оценки параметров многомерной генеральной совокупности.					
<b>2. Доверительная вероятность</b>	<b>Лекции</b>	2	Проблемная лекция, Лекция- информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
	Интервальные статистические оценки.				
	Доверительная вероятность. Доверительный интервал				
	<b>Практические занятия.</b>	2	Практическое занятие	ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
	Интервальные статистические оценки. Доверительный интервал. Репрезентативный объем выборки.				
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
Интервальное оценивание. Метод малой выборки. Работа с таблицей Стьюдента.					
<b>3. Методы</b>	<b>Лекции</b>	2	Информационная	ОПК-3/2	Опрос

<b>статистической проверки гипотез</b>		Статистическая гипотеза, основные этапы проверки гипотезы.		лекция Лекция-визуализация	ПК-8/2	
		Статистический критерий согласия.				
		Проверка гипотез о числовых значениях параметров нормального распределения.				
		<b>Практические занятия.</b>	2	Практическое занятие	ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа. Тесты
		Проверка гипотез о равенстве долей и средних.				
		<b>Самостоятельная работа студента</b>	4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
		Проверка гипотезы о модели закона распределения с помощью критериев согласия Пирсона и Колмогорова				
<b>4. Статистическое исследование зависимостей</b>	<b>Лекции</b>		2	Проблемная лекция, Лекция- информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
		Функциональная зависимость и регрессия.				
		Кривые регрессии и их свойства.				
		Коэффициент корреляции, корреляционное отношение.				
		<b>Практические занятия.</b>	4	Практическое занятие	ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
		Выборочное уравнение линейной среднеквадратической регрессии.				
		<b>Самостоятельная работа студента</b>	4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Домашние работы
		Определение параметров нелинейных регрессий методом наименьших квадратов.				
<b>5. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей методов.</b>	<b>Лекции</b>		4	Проблемная лекция, Лекция- информация	ОПК-3/2 ПК-8/2	Опрос
		Многомерная генеральная и выборочная совокупности. Их характеристики.				
		Числовые характеристики многомерных распределений.				
		<b>Практические занятия.</b>	2	Практическое	ОПК-3/2	Контрольная работа

	Процедуры изменения качественных признаков. Измерение связи между качественными признаками.		занятие	ПК-8/2	
	<b>Самостоятельная работа студента</b>	4		ОПК-3/2 ПК-8/2	Контрольная работа
	Статистические оценки параметров многомерной генеральной совокупности.				
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>180/5</b>			

\* В таблице уровень усвоения учебного материала обозначен цифрами:

1. – репродуктивный (освоение знаний, выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
2. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач; применение умений в новых условиях);
3. – творческий (самостоятельное проектирование экспериментальной деятельности; оценка и самооценка инновационной деятельности).

## 6. Образовательные технологии

### 6.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество Часов Оч./заоч
<b>III</b>	Л	Проблемная, визуализация через компьютерные презентации, в режиме диалога (40 %)	10/-
	ПР	Ролевое построение семинара - докладчик и оппоненты (100%)	10/2
	ЛР	-	-
<b>Итого:</b>			20/2

## 7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 7.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

#### 7.2. Организация контроля:

##### (пример)

- Входное тестирование – контрольный тест
- Текущий контроль – дискуссия, домашние работы, тесты, контрольная работа, опрос, коллоквиум, индивидуальные задания
- Промежуточная аттестация – экзамен

#### 7.3. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. - не предусмотрены.

#### 7.4. Курсовая работа - не предусмотрена.

#### 7.5 Вопросы к экзамену

1. Испытания и события. Виды случайных событий.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
4. Геометрические вероятности.
5. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
6. Полная группа событий.
7. Противоположные события.
8. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
9. Теорема умножения вероятностей.
10. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
11. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Повторные испытания – формула Бернулли.
15. Локальная теорема Лапласа.
16. Интегральная теорема Лапласа.
17. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
18. Понятие случайной величины.

19. Дискретные и непрерывные случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Примеры дискретных случайных величин.
20. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.
21. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии.. Свойства дисперсии дискретной случайной величины. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
22. Неравенство Чебышева.
23. Теорема Чебышева.
24. Теорема Бернулли.
25. Функция распределения вероятностей случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины.
26. Свойства функции распределения.
27. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
28. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
29. Нахождение функции распределения вероятностей по известной плотности распределения.
30. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и средне квадратичное отклонение. Свойства.
31. Закон равномерного распределения вероятностей.
32. Показательное распределение вероятностей.
33. Нормальное распределение – плотность распределения вероятностей, график плотности распределения – нормальная кривая.
34. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины.
35. Дисперсия нормально распределенной случайной величины. Средне квадратичное отклонение.
36. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
37. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.
38. Понятие о системе двух случайных величин.
39. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
40. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
41. Свойства функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
42. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу.
43. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
44. Понятие непрерывной двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
45. Нахождение функция распределения вероятностей двумерной случайной величины по известной плотности распределения.
46. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
47. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.
48. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
49. Условные законы распределения составляющих двумерной дискретной случайной величины.
50. Условные законы распределения составляющих двумерной непрерывной случайной величины.
51. Зависимость и независимость случайных величин.
52. Условное математическое ожидание.
53. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
54. Коррелированность и зависимость случайных величин.

55. Понятие о линейной регрессии. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
56. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.
57. Генеральная и выборочная совокупности.
58. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
59. Способы отбора.
60. Статистическое распределение выборки (статистический ряд).
61. Эмпирическая (статистическая) функция распределения.
62. Полигон частот и гистограмма.
63. Статистические оценки параметров распределения.
64. Критерий качества оценок – несмещенность, эффективность и состоятельность.
65. Генеральная средняя.
66. Выборочная средняя.
67. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.
68. Групповая и общая средние.
69. Отклонение от общей средней и его свойство.
70. Генеральная дисперсия.
71. Выборочная дисперсия. Формула для вычисления дисперсии.
72. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
73. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий.
74. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
75. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении..
76. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
77. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
78. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Точечная оценка. Интервальная оценка. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
79. Метод максимального правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.
80. Статистическая гипотеза. Виды статистических гипотез: нулевая и конкурирующая, простая и сложная, параметрическая и непараметрическая.
81. Ошибки первого и второго родов.
82. Статистический критерий проверки гипотез. Наблюдаемое значение критерия.
83. Критическая область. Критические точки. Область принятия гипотезы.
84. Построение правосторонней критической области. Построение левосторонней и двусторонней критических областей.
85. Дополнительные сведения о выборе критической области. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Алгоритм проверки статистических гипотез.
86. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
87. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
88. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые испытания).
89. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Оценка объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.
90. Проверка гипотез о равенстве выборочных характеристик соответствующим параметрам гипотетической генеральной совокупности, о согласии эмпирического и теоретического распределений.

## 7.6. Критерии оценки

«Отлично» – ставится, если студент свободно владеет учебным материалом в рамках курса, способен воспроизвести схему доказательства основных фактов и алгоритм решения основных задач;

«Хорошо» – ставится, если студент освоил базовую теоретическую часть курса и/или способен решать стандартные практические задачи, без проведения полного доказательства либо дополнительного анализа;

«Удовлетворительно» - ставится, если студент способен воспроизвести не менее 50% учебного материала, имеет общее представление об алгоритмических аспектах решения задач, но не способен применить теоретические знания к решению задач;

«Неудовлетворительно» – ставится в случае, когда студент не владеет основными понятиями в рамках данного курса, не способен самостоятельно воспроизвести учебный материал.

## 8. Сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Аудитория №402	11 компьютеров Системный блок 1: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4570 CPU @ 3.20GHz 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор Benq G922HDA- 22 дюйма Системный блок 2: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-4170 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL 178FP Системный блок 3: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-6100 CPU @ 3.70GHz 4096 МБ ОЗУ; SSD Объем: 120 ГБ Монитор Samsung 940NW Акустическая система 2.0 Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W
2	Аудитория №403	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой
3	Аудитория №405	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E2180 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор АОС 2470W Проектор Epson EH-TW5300 с акустической системой
4	Аудитория №302	11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU @ 3.10GHz 4096 МБ ОЗУ; HDD Объем: 320 ГБ



		Монитор Acer P206HL - 20 дюймов Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W
5	Аудитория №303	Системный блок: Процессор Intel® Pentium®Dual-Core E5200 2048 ОЗУ; 320 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W
6	Аудитория №305	Системный блок: Процессор Intel® Core™2 Duo E8500 2048 ОЗУ; 250 HDD Монитор Samsung SyncMaster 940NW Акустическая система Sven Проектор Nec M260W
7	Аудитория №306	12 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz 8192 ОЗУ; HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W
8	Аудитория №308	Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz; 8192 ОЗУ HDD Объем: 500 ГБ Монитор DELL EX231W - 24 дюйма Интерактивная доска Elite Panaboard UB-T880W с акустической системой Проектор Epson EB-440W
9	Аудитория №109	11 компьютеров Системный блок: Процессор Intel(R) Core(TM) i5-6400 CPU @ 2.70GHz 4096 МБ ОЗУ SSD Объем: 120 ГБ Монитор Philips PHL 243V5 - 24 дюйма Акустическая система Sven Интерактивная доска Smart Board Проектор Epson EH-TW535W
10	Аудитории № 309, 310, 311	1 моноблок Модель: Lenovo V530-24ICB Процессор Intel(R) Core(TM) i5-8400T CPU @ 1,7GHz 8192 ОЗУ SSD Объем:240 ГБ Встроенные колонки, микрофон, вебкамера. Диагональ экрана - 24 дюйма Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт. Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт.
11	Аудитория № 410, 411, 412	1 моноблок Модель: HP 24 - 10145UR Процессор Intel(R) Core(TM) i7-9700T CPU @ 2GHz

		<p style="text-align: center;">16384 ОЗУ  SSD Объем:500 ГБ  Встроенные колонки, микрофон, вебкамера.  Диагональ экрана - 24 дюйма  Проектор переносной Epson EB-5350 (1080p)– 1 шт.  Экран переносной Digis 180x180 – 1 шт.</p>
--	--	---

## 9. Особенности обучения лиц с ОВЗ и инвалидностью

При организации обучения студентов с инвалидностью и ОВЗ (ПОДА) обеспечиваются следующие необходимые условия:

- учебные занятия организуются исходя из психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ совместно с другими обучающимися в общих группах, а также индивидуально, в соответствии с графиком индивидуальных занятий;
- при организации учебных занятий в общих группах используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений, создания комфортного психологического климата в группе;
- в процессе образовательной деятельности применяются материально-техническое оснащение, специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, электронные образовательные ресурсы в адаптированных формах.
- подбор и разработка учебных материалов преподавателями производится с учетом психофизического развития и состояния здоровья лиц с ОВЗ;
- использование элементов дистанционного обучения при работе со студентами, имеющими затруднения с моторикой;
- обеспечение студентов текстами конспектов (при затруднении с конспектированием);
- использование при проверке усвоения материала методик, не требующих выполнения рукописных работ или изложения вслух (при затруднениях с письмом и речью) – например, тестовых бланков.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, на электронном носителе, в печатной форме увеличенным шрифтом и т.п.);
2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа);
3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно, др.).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## **10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **10.1. Основная литература**

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (Бакалавриат и магистратура) (П)ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/548242>
2. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/542521>

### **10.2 Дополнительная литература**

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (Бакалавриат и магистратура) (П)ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/548242>
2. Практикум по теории вероятностей: случайные события и величины / Ю.А. Костиков, А.В. Мокряков, В.Ю. Павлов и др. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 63 с. ISBN 978-5-16-103255-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/515183>
3. Соколов, Г.А. Основы теории вероятностей : учебник / Г.А. Соколов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2015. — 340 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/6649](http://www.dx.doi.org/10.12737/6649). - ISBN 978-5-16-006728-5 (print) ; ISBN 978-5-16-101335-9 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/405698>

### **10.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов**

#### ***программное обеспечение:***

Microsoft Office Standard 2010

#### ***базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:***

Электронно-библиотечная система Znanium.com <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Юрайт <https://biblio-online.ru/>

Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>

База данных научной электронной библиотеки eLIBRARY <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp?>

Библиографическая база данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

Электронная база данных открытого доступа OMICS International <https://www.omicsonline.org/>

База данных Google Академия <https://scholar.google.com/>