

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«Московский государственный гуманитарно-экономический университет»

Факультет Прикладной математики и информатики

Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. Проректора по учебно-  
методической работе  
Хакимов Р.М.



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

образовательная программа направления подготовки  
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Б1.О.14 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть

**Профиль подготовки**

Вычислительная математика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника:  
Бакалавр

Форма обучения: очная

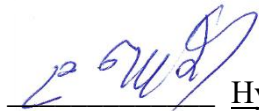
Курс 2 семестр 3,4

Москва  
2021

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г. Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. №49937.

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

место работы, занимаемая должность



подпись

Нуцубидзе Д.В.

Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.

Дата

**Рецензент:** МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность



подпись

Ахмедов Р.Э.

Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.

Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 2 от «30» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ -



подпись

Митрофанов Е.П.

Ф.И.О.

«30» августа 2021 г.

Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник

учебного отдела

«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

И.Г.Дмитриева

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета ПМИИ

«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

Е.В. Петрунина

Ф.И.О.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая библиотекой

«30» августа 2021 г.

Дата



подпись

В.А. Ахтырская

Ф.И.О.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

#### 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. Требования к результатам освоения дисциплины

*Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:*

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
	ОПК-3.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.
	ОПК-3.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» к основной части блока Б.1. Изучение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Математика» в средней общеобразовательной школе.

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении всех дисциплин, для которых необходим аппарат теории вероятностей и математической

статистику. Сюда можно отнести, например, курсы «Теория управления», «Исследование операций», «Теория принятия решений» и другие.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 7 зачетных единиц/ 252 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов	
		2 курс	
	Очная форма	3 сем.	4 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	116	56	60
Лекции	42	20	22
Практические занятия	74	36	38
Лабораторные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся	96	48	48
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:			
Контрольная работа			
Курсовая работа			
Зачет	2	2	
Экзамен	36		36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	252	108	144

### 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
<b>Теория вероятностей</b>			
1	Раздел “Случайные события”.	Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.	ОПК-1 ОПК-3
		Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы Байеса.	ОПК-1 ОПК-3
2.	Раздел “Случайные величины”.	Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.	ОПК-1 ОПК-3
		Закон больших чисел. Функция распределения вероятностей случайной величины. Нормальное и показательное распределение. Система двух случайных величин.	ОПК-1 ОПК-3
<b>Математическая статистика</b>			
3.	Раздел “Элементы математической статистики”.	Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	ОПК-1 ОПК-3

		Метод расчёта сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.	ОПК-1 ОПК-3
		Метод Монте-Карло. Цепи Маркова.	ОПК-1 ОПК-3

### 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
<b>Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:</b>						
1.	<b>1.1.</b> Начальные понятия и термины теории вероятностей. Виды случайных событий. Комбинации событий. Противоположные события. Аксиомы Колмогорова и следствия из них.	2	4	6	12	Контрольная работа
	<b>1.2.</b> Статистическое определение вероятности. Основные комбинаторные понятия и формулы. Вычисление вероятностей с помощью классической формулы.	4	4	6	14	Контрольная работа
2.	<b>2.1.</b> Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	4	6	12	Контрольная работа
	<b>2.2.</b> Повторение событий. Формула Бернулли. Интегральная и локальная теоремы Лапласа.	2	4	6	12	Контрольная работа
3.	<b>3.1.</b> Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной.	2	4	6	12	Контрольная работа
	<b>3.2.</b> Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение величины.	2	6	6	14	Контрольная работа
4.	<b>4.1.</b> Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения.	2	4	6	12	Контрольная работа

5.	<b>4.2.</b> Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Показательное распределение. Показательный закон надёжности.	2	4	4	10	Контрольная работа
6.	<b>4.3.</b> Двумерные случайные величины.	2	2	4	8	Контрольная работа

**Разделы дисциплины, изучаемые в 4семестре:**

1.	<b>1.1.</b> Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	2	4	6	12	Контрольная работа
2.	<b>1.2.</b> Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	2	4	6	12	Контрольная работа
3.	<b>1.3.</b> Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	2	4	6	12	Контрольная работа
4.	<b>1.4.</b> Дисперсии, их виды и способ вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	4	6	6	16	Контрольная работа
5.	<b>1.5.</b> Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	2	4	6	12	Контрольная работа
6.	<b>1.6.</b> Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	2	4	6	12	Контрольная работа
7.	<b>1.7.</b> Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	4	4	6	14	Контрольная работа

8.	<b>1.8.</b> Дисперсии, их виды и способ вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	2	4	4	10	Контрольная работа
9.	<b>1.9.</b> Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	2	4	2	8	Контрольная работа

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3, 4 семестрах
3 семестр		
1.	Классическое и статистическое определения вероятности случайного события.	8
2.	Формулы комбинаторики.	
3.	Совместные и несовместные события. Теоремы сложения Зависимые и независимые события. Теоремы умножения	
1.	Дискретная случайная величина.	4
2.	Функция распределения ДСВ.	
3.	Числовые характеристики ДСВ.	
1.	Определение, закон и функция распределения непрерывной случайной величины.	2
2.	Числовые характеристики НСВ. Практические приложения свойств НСВ.	
1.	Определение нормального распределения.	4
2.	Геометрический и вероятностный смысл параметров дифференциальной функции нормально распределенной случайной величины	
1.	Закон распределения двумерной случайной величины.	2
2.	Функция распределения и плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.	
4 семестр		
1.	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	10
2.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3.	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	
4.	Дисперсии, их виды и способ вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	
1.	Обычные, начальные и центральные эмпирические моменты. Условные эмпирические моменты. Эмпирические и выравнивающие частоты. Построение нормальной кривой по опытным данным. Оценка отклонения эмпирического распределения от нормального.	12
2.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	

3.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.	
4.	Сравнения дисперсий, нормальных совокупностей, генеральных совокупностей, нормальных биномиальных распределений. Критерий согласия Пирсона. Критерий Бартлетта. Критерий Уилкоксона.	
5.	Метод Монте-Карло. Цепи Маркова.	

### 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов в 3, 4 семестрах
3 семестр		
1.	Классическое и статистическое определения вероятности случайного события.	16
2.	Формулы сложения и умножения. Условная вероятность. Независимость событий.	
3.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
4.	Формула Бернулли.	
1.	Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной.	10
2.	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.	
3.	Распределения дискретных случайных величин (равномерное на отрезке, биномиальное, Пуассона).	
1..	Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения.	10
2.	Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Показательное распределение. Показательный закон надёжности.	
3.	Двумерные случайные величины.	
4 семестр		
1.		
	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	18
2.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3.	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	
4.	Дисперсии, их виды и способ вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	
1..	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	20
2.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3.	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Групповая и общая средние.	
4.	2.6. Дисперсии, их виды и способ вычисления. Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	

2.4. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.



## 2.5. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	<b>Раздел “Случайные события”.</b>	Вычисление вероятностей случайных событий.	24	ОПК-1	Опрос, проверка выполнения домашних работ
2	<b>Раздел “Случайные величины”.</b>	Вычисление числовых характеристик случайных величин.	26	ОПК-1	Опрос, проверка выполнения домашних работ
3.	<b>Раздел “Элементы математической статистики.</b>	Вычисление числовых характеристик случайных величин на основании опытных данных.	48	ОПК-1	Опрос, проверка выполнения домашних работ

## 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Учебно-методическое и обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

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

### **5.1. Перечень основная литературы:**

1 Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-394-03595-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> . – Режим доступа: по подписке.

2 Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011793-5 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/370899>.

### **1 5.2. Перечень дополнительная литератур:**

1. 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.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат и магистратура) (П) ISBN 978-5-906818-47-8 - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548242> .
2. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871>
3. *Васильев, А. А.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 232 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-09097-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/427132> .
4. *Малугин, В. А.* Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05470-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473414> .

### **5.3. Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

### **5.4. Электронные ресурсы**

1. Электронная библиотека «Знаниум»: <https://znanium.com/>
2. Электронная библиотека «Юрайт»: <https://urait.ru/>
3. Научная электронная библиотека «Elibrary.ru»: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№п/п	Наименование оборудованных учебных	Перечень оборудования и технических
------	------------------------------------	-------------------------------------

	кабинетов, лабораторий	средств обучения
1	Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор, интерактивная доска
2	Компьютерный класс	Компьютерный класс (компьютеры МХР Pentium, мониторы LG), принтеры, мультимедиа проектор –1. Терминалы к сети Internet.

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки	
	«незачтено»	«зачтено»
<b>ЗНАТЬ</b>		
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основы математики.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основы математики и математического анализа.
<b>УМЕТЬ</b>		
2	Студент не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>		
3	Студент не владеет навыками теоретического и практического применения задач теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией предмета. Студент владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности, а также владеет навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистики..

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основы математики.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основах математики, математического анализа.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы математики и математического анализа.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основы математики и математического анализа.
<b>УМЕТЬ</b>				
2	Студент не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний,	Студент испытывает затруднения в ходе решения стандартных профессиональных задач с применением	Студент умеет по образцу решать стандартные профессиональные задачи с применением	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и знаний,

	методов математического анализа и аналитической геометрии.	естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	методов математического анализа и аналитической геометрии.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
<b>3</b>	Студент не владеет навыками теоретического и практического применения задач теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет основными навыками Студент слабо владеет навыками теоретического и практического применения задач теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками Студент владеет навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией предмета. Студент владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности, а также владеет навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистики..
	Компетенция или ее часть не сформирована	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях и самостоятельной работе обучающихся – не предусмотрены.

## **9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения**

Входное тестирование – не предусмотрено.  
Текущий контроль – опрос, контрольная работа.  
Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

**9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – не предусмотрены.**

**9.3. Курсовая работа – не предусмотрена**

### **9.4. Вопросы к зачету.**

0. Элементы комбинаторики – перестановки, размещения, сочетания.
- Случайные события.
- Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.
1. Испытания и события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
5. Геометрические вероятности.
- Тема 2. Правила сложения и умножения вероятностей и их следствия.
6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
7. Полная группа событий.
8. Противоположные события.
9. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Байеса.
- Тема 3. Повторные испытания.
16. Повторные испытания – формула Бернулли.
17. Локальная теорема Лапласа.
18. Интегральная теорема Лапласа.
19. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Случайные величины

- Тема 1. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
20. Понятие случайной величины.

21. Дискретные и непрерывные случайных величин.
22. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
23. Примеры дискретных случайных величин: а) биномиальное распределение;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
25. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины.
26. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
27. Дисперсия дискретной случайной величины.
28. Формула для вычисления дисперсии.
29. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
30. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
31. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

Тема 2. Закон больших чисел.

32. Неравенство Чебышева.
33. Теорема Чебышева.
34. Теорема Бернулли.

## 9.5 Вопросы к экзамену

0. Элементы комбинаторики – перестановки, размещения, сочетания.

Случайные события.

Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.

1. Испытания и события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
5. Геометрические вероятности.

Тема 2. Правила сложения и умножения вероятностей и их следствия.

6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
  7. Полная группа событий.
  8. Противоположные события.
  9. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
  10. Теорема умножения вероятностей.
  11. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий.
  12. Вероятность появления хотя бы одного события.
  13. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
  14. Формула полной вероятности.
  15. Формула Байеса.
- Тема 3. Повторные испытания.
16. Повторные испытания – формула Бернулли.

17. Локальная теорема Лапласа.
18. Интегральная теорема Лапласа.
19. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

### Случайные величины

Тема 1. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

20. Понятие случайной величины.
21. Дискретные и непрерывные случайных величин.
22. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
23. Примеры дискретных случайных величин: а) биномиальное распределение;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
25. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины.
26. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
27. Дисперсия дискретной случайной величины.
28. Формула для вычисления дисперсии.
29. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
30. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
31. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

Тема 2. Закон больших чисел.

32. Неравенство Чебышева.
33. Теорема Чебышева.
34. Теорема Бернулли.

Тема 3. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

35. Функция распределения вероятностей случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины.
36. Свойства функции распределения.
37. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
38. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
39. Нахождение функции распределения вероятностей по известной плотности распределения.
40. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратичное отклонение. Свойства.
41. Закон равномерного распределения вероятностей.
42. Показательное распределение вероятностей.



43. Нормальное распределение – плотность распределения вероятностей, график плотности распределения – нормальная кривая.
  44. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины.
  45. Дисперсия нормально распределенной случайной величины. Средне квадратичное отклонение.
  46. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
  47. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины.
- Правило трех сигм.

#### Тема 4. Системы двух случайных величин.

48. Понятие о системе двух случайных величин.
49. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
50. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
51. Свойства функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
52. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу.
53. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
54. Понятие непрерывной двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
55. Нахождение функция распределения вероятностей двумерной случайной величины по известной плотности распределения.
56. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
57. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.
58. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
59. Условные законы распределения составляющих двумерной дискретной случайной величины.
60. Условные законы распределения составляющих двумерной непрерывной случайной величины.
61. Зависимость и независимость случайных величин.
62. Условное математическое ожидание.
63. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
64. Коррелированность и зависимость случайных величин.
65. Понятие о линейной регрессии. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
66. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.

#### **Вопросы к курсу «Математическая статистика» – IV семестр**

Введение. Задачи математической статистики. Основные направления, методы и цель исследований.

#### Тема 1. Выборочный метод.

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
3. Способы отбора.
4. Статистическое распределение выборки (статистический ряд).
5. Эмпирическая (статистическая) функция распределения.
6. Полигон частот и гистограмма.

#### Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.

7. Статистические оценки параметров распределения.
8. Критерий качества оценок – несмещенность, эффективность и состоятельность.

9. Генеральная средняя.
10. Выборочная средняя.
11. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.
12. Групповая и общая средние.
13. Отклонение от общей средней и его свойство.
14. Генеральная дисперсия.
15. Выборочная дисперсия.
16. Формула для вычисления дисперсии.
17. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
18. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий.
19. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
20. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении..
21. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
22. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
23. Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Точечная оценка. Интервальная оценка.
24. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
25. Метод максимального правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.

### Тема 3. Статистическая проверка статистических гипотез.

26. Статистическая гипотеза. Виды статистических гипотез: нулевая и конкурирующая, простая и сложная, параметрическая и непараметрическая.
27. Ошибки первого и второго родов.
28. Статистический критерий проверки гипотез. Наблюдаемое значение критерия.
29. Критическая область. Критические точки. Область принятия гипотезы.
30. Построение правосторонней критической области.
31. Построение левосторонней и двусторонней критических областей.
32. Дополнительные сведения о выборе критической области. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Алгоритм проверки статистических гипотез.
33. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
34. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
35. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые испытания).
36. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Оценка объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.
37. Проверка гипотез о равенстве выборочных характеристик соответствующим параметрам гипотетической генеральной совокупности, о согласии эмпирического и теоретического распределений.

### 9.6. Контроль освоения компетенций

Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
<i>Опрос</i>	<i>по всем разделам</i>	ОПК-1, ОПК-3
<i>Контрольная работа</i>	<i>по всем разделам</i>	ОПК-1, ОПК-3

