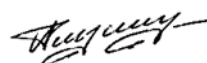


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
уравнений в частных производных  
и теории вероятностей



А.В. Глушко

03.07.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1. Б. 18 Теория вероятностей**

*Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом*

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

01.05.01 Фундаментальная математика и механика

2. Профиль подготовки / специализация/магистерская программа: \_\_\_\_\_

3. Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр \_\_\_\_\_

4. Форма обучения: Очная \_\_\_\_\_

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей

6. Составители программы: Райхельгауз Леонид Борисович,  
кандидат физико-математических наук, доцент

*(ФИО, ученая степень, ученое звание)*

7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета. Протокол № 0500-07 от 03.07.2018

*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Учебный год: 2020/2021

Семестр(ы): 5

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является ознакомление слушателей со стохастическим подходом описания обширного класса реальных физических явлений, не укладывающихся в рамки детерминированных конструкций.

Основной задачей курса является изучение численных закономерностей в опытах, результаты которых не могут быть предсказаны однозначно до проведения испытаний.

В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей» студент должен владеть основами создания математических моделей (т.е. описанием явлений при помощи набора строго определенных символов и операций над ними), методами и теоретической базой, необходимыми для осуществления прогнозов в области случайных явлений.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** (цикл, к которому относится дисциплина, требования к входным знаниям, умениям и компетенциям, дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)

Курс входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин обучения.

Для его успешного освоения необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим (а также параллельно изучаемым) дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, алгебра, дифференциальные уравнения и др.

Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь теоретическую и практическую подготовку по алгебре и началам анализа, по геометрии, т.е. владеть математическими знаниями, умениями и навыками, полученными в общеобразовательных учреждениях; кроме того необходимы глубокие знания в одном из фундаментальных разделов математики – математическом анализе.

Студент должен обладать следующими компетенциями:

- наличием культуры мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- стремлением к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

Освоение курса необходимо для дальнейшего изучения математической статистики. Знание курса может существенно помочь при построении и анализе различных математических моделей, возникающих в физике, химии и биологии, медицине, экономике, финансовой и актуарной областях, а также в технике. Кроме того, методы теории вероятностей широко применяются в целом ряде направлений современной математики.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-5	свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	<p><b>Знать</b> методы владения литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков</p> <p><b>Уметь</b> свободно излагать свои мысли, со-</p>

		<p>создавать и редактировать профессиональные тексты, владеть одним из иностранных языков</p> <p><b>Владеть</b> литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков</p>
ОК-12	<p>способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>	<p><b>Знать</b> методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p> <p><b>Владеть</b> способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности</p>
ОК-14	<p>владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером</p>	<p><b>Знать</b> основные методы и средства получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером</p> <p><b>Уметь</b> получать, хранить, обрабатывать информацию</p> <p><b>Владеть</b> основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером</p>
ПК-1	<p>владением методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p>	<p><b>Знать</b> методы физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p> <p><b>Владеть</b> методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаменталь-</p>

		ных математических дисциплин и компьютерных наук
ПК-6	способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов	<p><b>Знать</b> методы самостоятельного анализа поставленной задачи, выбора корректного метода ее решения, построения алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов</p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно анализировать поставленные задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов</p> <p><b>Владеть</b> способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов</p>
ПК-7	способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	<p><b>Знать</b> приемы самостоятельного анализа физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно анализировать физические аспекты в классических постановках математических задач и задач механики</p> <p><b>Владеть</b> способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики</p>
ПК-9	умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе	<p><b>Знать</b> методы и алгоритмы компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p> <p><b>Уметь</b> ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p> <p><b>Владеть</b> умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе</p>

ПК-10	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	<p><b>Знать</b> методы видения прикладного аспекта в строгих математических формулировках</p> <p><b>Уметь</b> видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках</p> <p><b>Владеть</b> способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках</p>
ПК-14	владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	<p><b>Знать</b> методы физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук</p> <p><b>Уметь</b> использовать методы физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук</p> <p><b>Владеть</b> методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук</p>
ПК-19	умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	<p><b>Знать</b> алгоритмы нахождения актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p> <p><b>Уметь</b> извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p> <p><b>Владеть</b> умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 4 / 144.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен): 5 семестр – экзамен.

13. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		№ 1
Аудиторные занятия	68	68
В том числе: лекции	34	34
практические	34	34
лабораторные	-	-
Самостоятельная работа	40	40
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./экзамен – <u>36</u> час.)		36
Итого:	144	144

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
.1.1.	Случайный опыт. Вероятностное пространство	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка). Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Схема выбора без возвращения. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Статистическое определение вероятности. Схема выбора с возвращением. Свойства вероятностей. Конечное вероятностное пространство. Геометрическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.
1.2.	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания	Вероятность суммы событий. Формула полной вероятности. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Формула Байеса (теорема гипотез). Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
1.3.	Случайные величины	Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства. Понятие случайной величины. Дискретная, непрерывная случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Мода и медиана. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Квантили. Биномиальный закон распределения. Основные законы распределения случайных величин. Распределение Пуассона. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Геометрическое распределение. Гипергеометрический закон распределения. Нормальный закон распределения. Функция распределения двумерной случайной величин.

		ны и ее свойства. Система случайных величин и закон ее распределения. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства.
		Условные законы распределения. Зависимость и независимость двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
		Регрессия. Теорема о нормальной корреляции. Двумерное нормальное распределение.
1.4.	Многомерная случайная величина	Характеристическая функция и ее свойства. Многомерная случайная величина. Характеристическая функция нормальной случайной величины
		Функция одного случайного аргумента. Функции двух случайных аргументов.
		Распределение Пирсона. Распределение Стьюдента. Распределение функций нормальных случайных величин. Распределение Фишера-Снедекора.
1.5.	Предельные теоремы	Теорема Бернулли. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
		Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1.	Случайный опыт. Вероятностное пространство	Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка). Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Схема выбора без возвращений.
		Схема выбора с возвращением. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.
		Геометрическое определение вероятности. Конечное вероятностное пространство. Аксиоматическое определение вероятности. Свойства вероятностей.
2.2.	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания	Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
		Контрольная работа № 1
2.3.	Случайные величины	Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения и ее свойства. Понятие случайной величины.
		Дискретная, непрерывная случайные величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства. Математическое ожидание. Дисперсия.
		Среднее квадратическое отклонение. Мода и медиана. Числовые характеристики случайных величин. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Квантили.
		Основные законы распределения случайных величин. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона.

		<p>Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Геометрическое распределение. Гипергеометрический закон распределения. Нормальный закон распределения.</p> <p>Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства. Система случайных величин и закон ее распределения. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства.</p> <p>Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условные законы распределения.</p> <p>Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.</p>
2.4.	Многомерная случайная величина	<p>Характеристическая функция нормальной случайной величины. Многомерная случайная величина. Характеристическая функция и ее свойства.</p> <p>Функция одного случайного аргумента. Функции двух случайных аргументов.</p> <p>Распределение Пирсона. Распределение Стьюдента. Распределение функций нормальных случайных величин. Распределение Фишера-Снедекора.</p>
2.5.	Предельные теоремы	<p>Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.</p> <p>Контрольная работа №2</p>
<b>3. Самостоятельная работа</b>		
3.1.	Случайный опыт. Вероятностное пространство	<p>Предмет теории вероятностей. Случайные события, их классификация. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка). Действия над событиями. Случайные события.</p> <p>Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Схема выбора без возвращений. Схема выбора с возвращением.</p> <p>Аксиоматическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Свойства вероятностей. Конечное вероятностное пространство.</p>
3.2.	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания	<p>Независимость событий. Вероятность суммы событий. Формула полной вероятности. Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Формула Байеса (теорема гипотез).</p> <p>Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.</p>
3.3.	Случайные величины	<p>Функция распределения и ее свойства. Понятие случайной величины. Дискретная, непрерывная случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения и ее свойства.</p> <p>Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Мода и медиана. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Квантили.</p> <p>Основные законы распределения случайных величин.</p>



		Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона.
		Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Геометрическое распределение. Гипергеометрический закон распределения. Нормальный закон распределения.
		Система случайных величин и закон ее распределения. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства.
		Условные законы распределения. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость двух случайных величин.
		Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.
3.4.	Многомерная случайная величина	Характеристическая функция нормальной случайной величины Многомерная случайная величина. Характеристическая функция и ее свойства.
		Распределение Пирсона. Распределение Стьюдента. Распределение Фишера-Снедекора. Функция одного случайного аргумента. Функции двух случайных аргументов.
		Распределение функций нормальных случайных величин.
3.5.	Предельные теоремы	Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Неравенство Чебышева.
		Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
01	Случайный опыт. Вероятностное пространство	6	6		8	20
02	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания	4	4		8	16
03	Случайные величины	14	14		8	36
04	Многомерная случайная величина	6	6		8	20
05	Предельные теоремы	4	4		8	16
	Контроль					36
Итого:		34	36		40	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Преподавание дисциплины заключается в чтении лекции и проведении практических занятий. На лекциях рассказывается теоретический материал, на практических занятиях решаются примеры по теоретическому материалу, прочитанному на лекциях.

При изучении курса «Теория вероятностей» обучающимся следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий.

1. После каждой лекции студентам рекомендуется подробно разобрать прочитанный теоретический материал, выучить все определения и формулировки теорем, разобрать примеры, решенные на лекции. Перед следующей лекцией обязательно повторить материал предыдущей лекции.

2. Перед практическим занятием обязательно повторить лекционный материал. После практического занятия еще раз разобрать решенные на этом занятии примеры, после чего приступить к выполнению домашнего задания. Если при решении примеров, заданных на дом, возникнут вопросы, обязательно задать на следующем практическом занятии или в присутственный час преподавателю.

3. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по темам, изучить примеры. Решая задачи, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить практические задачи.

3. Выбрать время для работы с литературой по дисциплине в библиотеке.

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины** (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика / В.М.Буре, Е.М. Парилина. – Санкт-Петербург : Лань, 2013, - 416 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Прохоров А.В. Задачи по теории вероятностей / А.В. Прохоров, В.Г. Ушаков. – М.: Наука, 1986. – 327 с.
2	Зубков А.М. Сборник задач по теории вероятностей / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – М.: Наука, 1989. – 319 с.
3	Гнеденко В.В. Курс теории вероятности / В.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 400 с.
4	Волков И.К. Случайные процессы / Волков И.К., Зуев С.М., Цветкова Г.М. – М.: МГТУ, 2000. – 448 с.
5	Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков. – М.: УРСС, 2003. – 470 с.
6	Севастьянов В.А. Курс теории вероятностей и математической статистики / В.А. Севастьянов. – Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2004. – 272 с.
7	Булинский А.В. Теория случайных процессов / А.В. Булинский, А.Н. Ширяев. – М.: Физматлит, 2003. – 399 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Источник
1	<a href="http://school.msu.ru">http://school.msu.ru</a> – математический консультационный центр
2	<a href="http://mschool.hubsu.ru">http://mschool.hubsu.ru</a> - библиотека электронных учебных пособий ( <a href="http://mschool/kubsu.ru/ms/1/htm">http://mschool/kubsu.ru/ms/1/htm</a> )
3	<a href="http://www.kuchp.ru">http://www.kuchp.ru</a> – электронный сайт кафедры уравнений в частных производных и теории вероятностей, на котором размещены методические издания
4	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы**

№ п/п	Источник
1	Буре В.М. Теория вероятностей и математическая статистика / В.М.Буре, Е.М. Парилина. – Санкт-Петербург : Лань, 2013, - 416 с.
2	Гнеденко В.В. Курс теории вероятности / В.В. Гнеденко. – М.: Наука, 1988. – 400 с.

### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- Урок-лекция с применением современных технологий (урок-презентация).
- Урок-зачет, с использованием компьютерных тестов.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование учебной аудитории.
2. Зональная научная библиотека, электронный каталог Научной библиотеки

ВГУ (<http://www.lib.vsu.ru>)

### 19. Фонд оценочных средств

#### 19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОК-5: свободным владением литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умением создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	Свободно владеет литературным и деловым русским языком, навыками публичных выступлений, умеет создавать и редактировать профессиональные тексты, владением одним из иностранных языков	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ОК-12: способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	Самостоятельно применяет методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ОК-14: владением основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	Владеет основными методами и средствами получения, хранения, обработки информации, наличием навыков работы с компьютером	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные вели-	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену

		чины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	
ПК-1: владением методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	Владеет методами физического, математического и алгоритмического моделирования при анализе научных и технических проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ПК-6: способностью к самостоятельному анализу поставленной задачи, выбору корректного метода ее решения, построению алгоритма, реализации его на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обработке и анализу полученной информации и представлению результатов	Самостоятельно анализирует поставленные задачи, выбирает корректные методы их решения, пишет алгоритмы, реализовывает их на электронно-вычислительной машине (ЭВМ), обрабатывает и анализирует полученную информацию и представляет результаты	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ПК-7 способностью и нацеленностью на самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	Проводит самостоятельный анализ физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ПК-9: умением ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать их, углублять и развивать математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе	умеет ориентироваться в современных методах и алгоритмах компьютерной математики, совершенствует их, углубляет и развивает математическую теорию и физико-механические модели, лежащие в их основе	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену

		2.5. Предельные теоремы	
ПК-10: способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	способствует к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ПК-14: владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	Владеет методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
ПК-19: умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	Умеет извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов	2.1. Случайный опыт. Вероятностное пространство 2.2. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания 2.3. Случайные величины 2.4. Многомерная случайная величина 2.5. Предельные теоремы	Контрольная работа № 1 Контрольная работа №2 Контрольно-измерительные материалы к экзамену
<b>5 семестр - экзамен</b>			

- умением извлекать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек, специализированных сайтов форумов в сети Интернет, реферативных журналов (ПК-19)

## 19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Пороговый	Пороговый – компе-	<b>"Удовлетворительно"</b> заслуживает

	<p>тенция сформирована. Демонстрирует недостаточный уровень самостоятельности практического материала. (Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач)</p>	<p>студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p>
Достаточный	<p>Достаточный – компетенция сформирована. Демонстрирует достаточный уровень самостоятельности практического материала (Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях)</p>	<p><b>"Хорошо"</b> заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>
Повышенный	<p>Повышенный - компетенция сформирована. Демонстрирует высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического материала (Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях)</p>	<p><b>"Отлично"</b> заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>

**"Неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится студентам, которые не могут продолжить обучение

или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### **19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к экзамену**

1. Предмет теории вероятностей. Случайные события, их классификация.
2. Действия над событиями.
3. Случайные события. Алгебра событий (теоретико-множественная трактовка).
4. Свойство статистической устойчивости относительной частоты события.
5. Статистическое определение вероятности.
6. Классическое определение вероятности.
7. Элементы комбинаторики.
8. Схема выбора без возвратов.
9. Схема выбора с возвратом.
10. Геометрическое определение вероятности.
11. Аксиоматическое определение вероятности.
12. Свойства вероятностей.
13. Конечное вероятностное пространство.
14. Условные вероятности. Вероятность произведения событий.
15. Независимость событий. Вероятность суммы событий.
16. Формула полной вероятности.
17. Формула Байеса (теорема гипотез).
18. Независимые испытания. Схема Бернулли.
19. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.
20. Теорема Пуассона.
21. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа.
22. Понятие случайной величины.
23. Дискретная, непрерывная случайные величины.
24. Закон распределения дискретной случайной величины.
25. Многоугольник распределения.
26. Функция распределения и ее свойства.
27. Функция распределения дискретной случайной величины.
28. Плотность распределения и ее свойства.
29. Числовые характеристики случайных величин.
30. Математическое ожидание. Дисперсия.
31. Среднее квадратическое отклонение.
32. Мода и медиана. Моменты случайных величин.
33. Асимметрия и эксцесс. Квантили.
34. Основные законы распределения случайных величин.
35. Биномиальный закон распределения.
36. Распределение Пуассона.
37. Геометрическое распределение.
38. Гипергеометрический закон распределения.
39. Равномерный закон распределения.
40. Показательный закон распределения.

41. Нормальный закон распределения.
42. Система случайных величин и закон ее распределения.
43. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
44. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины и ее свойства.
45. Зависимость и независимость двух случайных величин.
46. Условные законы распределения.
47. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
48. Двумерное нормальное распределение. Регрессия. Теорема о нормальной корреляции.
49. Многомерная случайная величина.
50. Характеристическая функция и ее свойства. Характеристическая функция нормальной случайной величины
51. Функция одного случайного аргумента.
52. Функции двух случайных аргументов.
53. Распределение функций нормальных случайных величин. Распределение Пирсона. Распределение Стьюдента.
54. Распределение Фишера-Снедекора.
55. Неравенство Чебышева.
56. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
57. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

### **19.3.2 Перечень практических заданий**

### **19.3.3 Тестовые задания**

### **19.3.4. Перечень заданий для контрольных работ**

### **19.3.5. Темы курсовых работ**

### **19.3.6 Темы рефератов**

## **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на занятиях.

К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, проверку домашних заданий, контрольные работы.

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических и практических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности обучающегося применять теоретические и практические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.



**Текущий контроль** предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением контрольных заданий и домашних работ, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель.

При текущем контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «зачтено» и «незачтено».

**Промежуточная аттестация** предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме зачета и экзамена.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее разделов. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

На зачете оценивается практический уровень освоения дисциплины «Математика» и степень сформированности компетенции.

На экзамене оценивается уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

**«ОТЛИЧНО»** – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и общекультурный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, все вопросы билета будут даны правильные исчерпывающие ответы, обучающийся аргументировано и логично излагает материал, правильно решает все предложенные практические задания.

**«ХОРОШО»** – обучаемый показывает свой интеллектуальный и общекультурный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для решения практических задания, но допустивший в ответах погрешности.

**«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** – обучаемый показывает свой общекультурный уровень, в основном знает предмет учебной дисциплины, знает основные определения и термины, имеет определенные знания предмета, практические задания решить не может

**«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»** – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».