

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой вычислительной математики  
и прикладных информационных технологий (ВМиПИТ)



М. Леденева  
23.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.15 Теория вероятностей**

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**  
О1.03.03 Механика и математическое моделирование
- 2. Профиль подготовки/специализация:**  
Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра вычислительной математики и прикладных информационных технологий (ВМиПИТ)
- 6. Составители программы:**  
Новикова Нелля Михайловна, д.т.н., профессор, профессор кафедры ВМиПИТ,  
Аристова Екатерина Михайловна, к.ф.-м.н., доц., доцент кафедры ВМиПИТ
- 7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ 22.03.2023, протокол №5
- 8. Учебный год** 2025-2026 **Семестр:** 3

**9. Цели и задачи учебной дисциплины**

*Цель учебной дисциплины:* сформировать у обучающихся комплекс знаний по основным разделам теории вероятностей как основы для формализации и решения прикладных задач в условиях стохастической неопределенности.

*Задачи учебной дисциплины:*

изучение основных разделов теории вероятностей;  
формирование у обучающихся навыков решения задач из основных разделов теории вероятности, в том числе с использованием пакетов прикладных программ;

ознакомление с примерами прикладных задач из области профессиональной деятельности, для формализации которых используется математический аппарат теории вероятностей.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** обязательная часть.

Изучение данной дисциплины базируется на теоретических знаниях и практических навыках, полученных в результате освоения следующих дисциплин: Дискретная математика, Алгебра и геометрия, Математический анализ.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	ОПК-1.2	Применяет системный подход и математические методы для формализации решения прикладных задач.	<i>Знать:</i> основные принципы системного подхода и особенности его реализации при использовании математического аппарата теории вероятностей. <i>Уметь:</i> применять системный подход для формализации прикладной задачи в условиях стохастической неопределенности. <i>Владеть:</i> математическими методами решения прикладных задач на основе вероятностного подхода.
		ОПК-1.3	Осуществляет выбор современных математических инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные результаты.	<i>Знать:</i> терминологическую базу и теоретические сведения из основных разделов теории вероятностей. <i>Уметь:</i> определить для конкретной задачи возможность применения тех или иных формул теории вероятностей. <i>Владеть:</i> навыками решения практических задач на основе математического аппарата теории вероятностей.

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах:** 4/144

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			3 семестр	...
Контактная работа		64	64	...
в том числе:	лекции	32	32	
	практические	32	32	
	лабораторные	-	-	
Самостоятельная работа		44	44	
Промежуточная аттестация (для экзамена)		36	36	
Итого:		144	144	

#### 13.1. Содержание разделов дисциплины

1. Лекции			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	
1.1	Общая характеристика дисциплины	Предмет и задачи курса. Вероятностные методы в науке и практике. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Условия применимости вероятностных моделей. Особенности реализации системного подхода при использовании аппарата теории вероятностей.	
1.2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова	Случайные события. Теоретико-множественные операции над событиями. Вероятность. Аксиоматика Колмогорова. Вероятностное пространство, $\sigma$ -алгебра событий. Вероятность и ее свойства. Примеры вероятностных пространств. Определение вероятности: классическое, геометрическое, статистическое.	
1.3	Вероятность сложных событий	Вероятность сложных событий. Условная вероятность. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
1.4	Независимые испытания Бернулли	Схема независимых испытаний Бернулли. Произведение вероятностных пространств. Независимые испытания Бернулли. Биномиальный закон распределения. Наивероятнейшее число успехов в схеме независимых испытаний Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Пуассона, дифференциальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	<p>moodle (Теория вероятностей и МС) edu.vsu.ru</p>
1.5	Случайные величины и их законы распределения	Случайные величины и их законы распределения. Абсолютно непрерывные, дискретные, дискретно-непрерывные и сингулярные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения вероятностей и ее свойства. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, геометрический, Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный, показательный.	
1.6	Числовые характеристики случайных величин	Числовые характеристики случайных величин. Интеграл Стильтеса, основные свойства. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Моменты случайных величин. Квантиль распределения. Мода и медиана распределения.	
1.7	Многомерные (векторные)	Многомерные (векторные) случайные величины. Многомерные функции распределения. Многомерная	

	случайные величины	плотность вероятностей. Независимость случайных величин. Условный закон распределения. Условная плотность вероятностей многомерных случайных величин.
1.8	Числовые характеристики многомерных случайных величин	Числовые характеристики многомерных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайного вектора. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и корреляционная матрица. Свойства коэффициента корреляции и корреляционной матрицы. Нормальный случайный вектор. Условное математическое ожидание. Регрессия.
1.9	Функции случайных величин	Функции случайных величин. Числовые характеристики функций случайных величин. Теоремы о числовых характеристиках функций случайных величин. Функция распределения функции случайных величин. Плотность вероятностей функции случайных. Плотность вероятностей суммы (формула свертки), разности, произведения, частного. Линейное преобразование нормальной случайной величины.
1.10	Характеристические и производящие функции.	Характеристические функции скалярных и векторных случайных величин и их свойства. Теоремы обращения и единственности. Производящая функция и ее свойства.
1.11	Предельные теоремы теории вероятностей	Виды сходимости последовательностей случайных величин. Центральная предельная теорема (ЦПТ). Теоремы Муавра-Лапласа как частный случай ЦПТ. Примеры использования ЦПТ. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел: теоремы Чебышева, Хинчина, Маркова. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона.
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Случайные события. Действия над событиями.	
2.2	Вероятность и ее свойства. Классическое определение вероятности. Геометрическая и статистическая вероятность. Комбинаторный метод вычисления вероятностей.	
2.3	Вероятность сложных событий. Условная вероятность. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
2.4	Схема независимых испытаний Бернулли.	
2.5	Случайные величины и законы их распределения.	
2.6	Числовые характеристики случайных величин.	
2.7	Многомерные случайные величины и их числовые характеристики.	
2.8	Функции случайных величин.	
<b>moodle (Теория вероятностей и МС) edu.vsu.ru</b>		

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)			
		Лекции	Практические	Самостоятельная работа	Всего
1	Общая характеристика дисциплины	1	-	2	3
2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова.	2	4	4	10
3	Вероятность сложных событий	3	4	4	11
4	Независимые испытания Бернулли	4	4	5	13
5	Случайные величины и их законы распределения	4	6	5	15
6	Числовые характеристики случайных величин	4	4	6	14
7	Многомерные (векторные)	3	2	4	9

	случайные величины				
8	Числовые характеристики Многомерных случайных величин	3	2	4	9
9	Функции случайных величин	2	2	4	8
10	Характеристические и производящие функции	3	2	3	8
11	Предельные теоремы теории вероятностей	3	2	3	8
	<b>Итого:</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>108</b>

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

Аудиторные и внеаудиторные (самостоятельные) формы учебной работы студента имеют своей целью приобретение им целостной системы знаний по дисциплине «Теория вероятностей». Используя лекционный материал, учебники, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний. Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. Освоение дисциплины предполагает следующие направления работы:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- работу над основной и дополнительной литературой;
- изучение вопросов для самоконтроля (самопроверки);
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- самостоятельная работа студента при подготовке к экзамену;
- самостоятельная работа студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет.

При подготовке к экзамену следует в полной мере использовать лекционный материал и академический курс учебника, рекомендованного преподавателем.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения необходимо выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167844">https://e.lanbook.com/book/167844</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебно-методическое пособие / Б.А. Горлач. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168478">https://e.lanbook.com/book/168478</a> .
3	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – Москва: Высшая школа, 2005. – 479 с.

4	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – Москва: Высшая школа, 2007. – 403 с.
5	Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Под ред. Свешникова А.А. – Москва: Лань, 2008. – 448 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=399">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=399</a>
6	Теория вероятностей: учебник для вузов / Под ред. Зарубина В.С., Крищенко А.П. – Москва: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. – 455 с.
7	Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – Москва: Эдиториал УРСС, 2001. – 320 с.
8	Новикова Н.М. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / Н.М. Новикова, С.Л. Подвальный. – Воронеж : ВГУ, 2012. – 164 с. – Ч.1. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>
9	Новикова Н.М. Прикладная математическая статистика: учебное пособие / Н.М. Новикова, С.Л. Подвальный. – Воронеж: ВГУ, 2013. – 179 с. – Ч.2. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>
10	Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие для вузов / Е.С.Вентцель, Л.А. Овчаров. – Москва: Высшая школа, 2003. – 448 с.
11	Новикова Н.М. Руководство к решению задач по теории вероятностей: учебно-методическое пособие / Н.М. Новикова, В.Г. Ляликова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 47 с. – Ч.1. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>
12	Новикова Н.М. Руководство к решению задач по теории вероятностей: учебно-методическое пособие / Н.М. Новикова, В.Г. Ляликова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 54 с. – Ч.2. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	<a href="http://www.lib.vsu.ru/">http://www.lib.vsu.ru/</a> ВГУ Зональная научная библиотека
14	Маница А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика / Д.А. Маница. – Москва: МГУ, 2012. – 210 с. – Режим доступа: <a href="http://teorver-online.narod.ru">http://teorver-online.narod.ru</a>
15	<a href="https://intuit.ru/studies/curriculum/16083/video_courses/493/info">https://intuit.ru/studies/curriculum/16083/video_courses/493/info</a> Теория вероятностей и математическая статистика / НОУ ИНТУИТ
16	Ляликова В.Г. Курс «Теория вероятностей и МС» / Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». – Режим доступа: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17974">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=17974</a>

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Источник
16	Новикова Н.М. Руководство к решению задач по теории вероятностей: учебно-методическое пособие / Н.М. Новикова, В.Г. Ляликова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 47 с. – Ч.1. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>
17	Новикова Н.М. Руководство к решению задач по теории вероятностей: учебно-методическое пособие / Н.М. Новикова, В.Г. Ляликова. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 54 с. – Ч.2. – Режим доступа: <a href="http://www.novikova-nm.ru">http://www.novikova-nm.ru</a>

## 17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Теория вероятностей и математическая статистика», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle), а также интернет-ресурсы, приведенные в п.15в.

## 18. Материально-технического обеспечения дисциплины:

Мебель и оборудование	Программное обеспечение
<b>Лекции</b>	
Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).	Windows 10 (лицензионное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО; Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)

<b>Практические занятия</b>	
Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).	Windows 10 (лицензионное ПО); Adobe Reader (свободное и/или бесплатное ПО); Mozilla Firefox (свободное и/или бесплатное ПО)

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Общая характеристика дисциплины	ОПК-1	ОПК-1.2	Опрос
2	Вероятность. Аксиоматика Колмогорова		ОПК-1.3	Практико-ориентированные задания, Контрольная работа
3	Вероятность сложных событий			
4	Независимые испытания Бернулли			
5	Случайные величины и их законы распределения		ОПК-1.3	Практико-ориентированные задания, Контрольная работа
6	Числовые характеристики случайных величин			
7	Многомерные (векторные) случайные величины			
8	Числовые характеристики Многомерных случайных величин			
9	Функции случайных величин			
10	Характеристические и производящие функции.			
11	Предельные теоремы теории вероятностей			
Промежуточная аттестация: форма контроля – экзамен				Перечень вопросов заданий

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: Практико-ориентированные задания/домашние задания и Контрольные работы (2).

#### Контрольная работа 1

Вариант \_\_

1. Из последовательности чисел  $1, 2, \dots, n$  выбираются два числа. Какова вероятность того, что одно из них меньше  $k$ , а другое больше  $k$  ( $1 \leq k \leq n$ )?
2. Две одинаковые монеты радиуса  $r$  расположены внутри круга радиуса  $R$ , в который наудачу бросается точка. Определить вероятность того, что точка упадет на одну из монет, если известно, что монеты не перекрываются.
3. Три исследователя независимо один от другого производят измерения некоторой физической величины. Вероятность допустить ошибку для каждого из исследователей соответственно равна 0.1, 0.15, 0.2. Найти вероятность того, что хотя бы один из исследователей допустит ошибку.

4. Некоторое изделие выпускается двумя заводами, при этом объем продукции второго завода в  $k$  раз превосходит объем продукции первого. Доля брака у первого завода  $p_1$ , у второго –  $p_2$ . Изделия, выпущенные заводами за одинаковый промежуток времени, пустили в продажу. Какова вероятность того, что некто приобрел изделие второго завода, если оно оказалось бракованным.

## Контрольная работа 2

Вариант \_\_\_\_

1. В партии из 6 изделий имеется 4 стандартных. Наудачу отобраны 3 изделия. Построить ряд распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти функцию распределения и числовые характеристики.

2. Функция распределения случайной величины  $X$  задана формулой

$$F(x, y) = A + B \cdot \operatorname{arctg} x.$$

Найдите параметры  $A$  и  $B$ , а также плотность распределения вероятностей  $f(x)$ .

3. Двумерная случайная величина имеет плотность

$$f(x, y) = \frac{A}{\pi^2 (x^2 + 3)(x^2 + 1)}.$$

Найдите а) параметр  $A$ ; б) функцию распределения  $F(x, y)$ ; в) вероятность попадания случайной точки в квадрат, ограниченный прямыми  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $x=1$ ,  $y=1$ .

4. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы и распределены по показательному закону с параметром  $\lambda$ . Найти плотность распределения случайной величины  $\frac{X}{X+Y}$ .

### Критерии оценивания результатов контрольной работы:

Отлично	Все задачи решены, аккуратно оформлены.
Хорошо	В менее чем двух задачах допущены незначительные ошибки.
Удовлетворительно	Решено не менее трех задач.
Неудовлетворительно	Решено не более двух задач.

## 20.2. Промежуточная аттестация

### Перечень вопросов к экзамену

1. Вероятностные методы в науке и практике. Условия применимости вероятностных моделей. Особенности реализации системного подхода при использовании аппарата теории вероятностей.

2. Случайные события и операции над ними. Система аксиом Колмогорова. Вероятностное пространство и вероятностная модель. Вероятность и ее свойства. Примеры вероятностных пространств.

3. Классическое определение вероятности. Геометрическая и статистическая вероятность.

4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность сложных событий.

5. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

6. Схема независимых испытаний Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Предельные теоремы в схеме Бернулли: Пуассона, дифференциальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Производящая функция числа успехов.

7. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины и его формы. Абсолютно непрерывные, дискретные, дискретно-непрерывные и сингулярные случайные величины.

8. Функция распределения и ее свойства.

9. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
10. Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, геометрический, Пуассона.
11. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный, нормальный, показательный.
12. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия. Моменты случайных величин. Мода и медиана.
13. Многомерные случайные величины. Многомерные функции распределения. Многомерная плотность вероятностей. Независимость случайных величин. Условная плотность вероятностей многомерных случайных величин.
14. Числовые характеристики многомерных случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайного вектора. Корреляционный момент, коэффициент корреляции и корреляционная матрица.
15. Функции случайных величин. Функция распределения функции случайных величин. Плотность вероятностей суммы (формула свертки), разности, произведения, частного. Линейное преобразование нормальной случайной величины.
16. Характеристические функции скалярных и векторных случайных величин и их свойства. Теоремы обращения и единственности. Производящая функция и ее свойства.
17. Виды сходимости последовательностей случайных величин. Центральная предельная теорема (ЦПТ). Теоремы Муавра-Лапласа как частный случай ЦПТ. Примеры использования ЦПТ.
18. Неравенства Чебышева. Закон больших чисел: теоремы Чебышева, Хинчина, Маркова. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих контрольно-измерительных материалов.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ №\_\_\_

1. Условная вероятность и ее свойства. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условные распределения.

Теоретический минимум:

1. Классическая вероятностная схема.
2. Цепь Маркова.
3. Независимость случайных величин.
4. Выражение плотности распределения функции через плотность распределения аргумента.
5. Свойства дисперсии.
6. Числовые характеристики равномерного распределения.
7. Функция регрессии.
8. Неравенство Чебышева.

**Задача:** Вероятность выигрыша в некоторой лотерее равна  $0.3$ . Вы купили 100 билетов. Какое количество выигрышей Вам гарантировано с вероятностью  $0.9$ ?

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена, на который отводится 90 минут. Затем работы проверяются преподавателем, и, если имеется необходимость в уточнении решения задач, или возникает спорная ситуация, то может быть проведено дополнительное собеседование.

**Критерии оценивания результатов экзамена:**

Отлично	Отличное владение теорией и решение задач не ниже хорошего уровня; или отличное решение задач и владение теорией не ниже хорошего уровня.
---------	---

Хорошо	Владение теорией не ниже хорошего уровня и решение задач не ниже удовлетворительного уровня; или владение теорией не ниже удовлетворительного уровня и решение задач не ниже хорошего уровня.
Удовлетворительно	Удовлетворительное владение теорией и удовлетворительное решение задач.
Неудовлетворительно	Неудовлетворительное владение теорией или неудовлетворительное решение задач.

### 20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

#### Вопросы с вариантами ответов

1.  $p(A)=m/n$ . Что отражает данная формула?

- а) Вероятность противоположного события
- б) Аксиому сложения
- в) Классическое определение вероятности
- г) Вероятность невозможного события

Ответ: в)

2. Комбинации, полученные из одних и тех же  $n$  элементов, различающиеся порядком расположения называются:

- а) перестановки
- б) сочетания
- в) размещения
- г) объединения

Ответ: а)

3. Событие, которое при осуществлении некоторой совокупности условий может либо произойти, либо не произойти, - это...

- а) равновероятное событие
- б) тождественное событие
- в) невозможное событие
- г) случайное событие

Ответ: г)

4. Комбинации, составленные из  $n$  элементов по  $m$  элементов, которые отличаются только составом, называются:

- а) перестановки
- б) сочетания
- в) размещения
- г) объединения

Ответ: б)

5. В лотереи 10 выигрышных билетов и 240 билетов без выигрыша. Какова вероятность выиграть в эту лотерею, купив всего 1 билет?

- а) 0,05
- б) 0,44
- в) 0,04

г) 0,4

Ответ: в)

6. В классе 7 мальчиков и 14 девочек. 1 сентября случайным образом выбирают двух дежурных, которые должны будут приготовить класс к занятиям. Найти вероятность того, что будут дежурить два мальчика.

- а) 0,1
- б) 0,01
- в) 0,2
- г) 0,02

Ответ: а)

7. В группе иностранных туристов 51 человек. Среди них – два испанца. Для посещения музея группу делят на две подгруппы – 25 и 26 человек – случайным образом. Найти вероятность того, что оба испанца окажутся в одной подгруппе.

- а)  $\frac{2}{51}$
- б)  $\frac{26}{51}$
- в)  $\frac{25}{51}$
- г)  $\frac{1}{51}$

Ответ: в)

8. Игральную кость (кубик) бросили один раз. Какова вероятность того, что выпало нечетное количество очков?

- а) 0,6
- б) 0,55
- в) 0,2
- г) 0,5

Ответ: г)

9. Монету бросают три раза. Найти вероятность того, что решка не выпадет ни разу.

- а) 0,5
- б) 0,25
- в) 0,125
- г) 0,2

Ответ: в)

10. В корзине находится 6 шаров, из них 4 белых и 2 черных. Из корзины извлекается три шара. Найти вероятность того, что ихз них окажется ровно два белых шара.

- а) 0,8
- б) 0,5
- в) 0,25
- г) 0,6

Ответ: г)

### Вопросы с кратким текстовым ответом

1. Что такое условная вероятность события В при условии, что событие А с ненулевой вероятностью произошло?

Ответ: Условная вероятность – это вероятность наступления одного события при условии, что другое событие уже произошло. Если событие В называется зависимым, то вероятность  $P(B)$  зависит от появления или не появления события А.

2. Что такое событие?

Ответ: Событие в теории вероятности – это набор результатов эксперимента (подмножество выборочного пространства), которому присваивается определённая вероятность.

3. Бабуля хранит на чердаке своего загородного дома 2400 банок с огурцами. Известно, что 870 из них давно протухли. Когда к бабуле приехал внучек, она подарила ему одну банку из своей коллекции, выбирая ее наугад. Какова вероятность того, что внучек получил банку с тухлыми огурцами?

Ответ:  $870/2400=0,3625$ .

4. Как называется событие, которое в данном опыте не может произойти?

Ответ: невозможное событие.

5. Как называются события А и В, если наступление события В не оказывает никакого влияния на вероятность наступления события А, а наступление события А не оказывает никакого влияния на наступление события В?

Ответ: независимые события.

### **Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:**

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

**Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).**