

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Теория вероятностей и математическая статистика»**

*1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

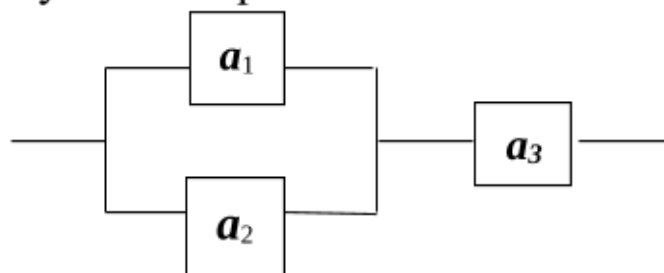
и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

1. Выявить системные связи, применить естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задачи на операции со случайными событиями

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

1. На рисунке изображена схема:



Рассмотрим события:  $A_i = \{\text{работает элемент } a_i, i = 1, 2, 3\}$ ,  $B = \{\text{схема работает}\}$ . Применяя соответствующий математический аппарат (алгебру событий) выразить события  $B$  и  $\bar{B}$  через  $A_i$ .

2. Три эксперта независимо друг от друга рецензируют одну и ту же статью. Рассмотрим события  $A_i = \{i\text{-й эксперт, } i = 1, 2, 3, \text{ дал положительный отзыв на статью}\}$ . Применяя соответствующий математический аппарат (алгебру событий) выразить через них следующие события:  $B = \{\text{только один эксперт не дал положительный отзыв}\}$ ,  $C = \{\text{хотя бы один эксперт не дал положительный отзыв}\}$ ,  $D = \{\text{только второй эксперт дал положительный отзыв}\}$ .

3. Из числового множества  $\{1, 2, 3, 5, 6\}$  выбирается случайно одно число. Рассмотрим события:  $A = \{\text{выбранное число - чётное}\}$ ,  $B = \{\text{число делится на } 3\}$ ,  $C = \{\text{число больше трёх}\}$ . Применяя соответствующий математический аппарат (алгебру событий) упростить выражение  $A \cdot \bar{B} + A \cdot C + B \cdot C + \bar{B}$  и выяснить смысл полученного события.

4. Два математика независимо друг от друга решают одну и ту же задачу. Рассмотрим события:  $A = \{\text{задачу решил 1-й математик}\}$ ,  $B = \{\text{задачу решил 2-й математик}\}$ . Применяя соответствующий математический



аппарат (алгебру событий) выяснить смысл событий:

$$A \cdot B, \bar{A} - B, A \cdot \bar{B}, A + B + (\bar{A} - B).$$

*2. Задача на классическое определение вероятности с использованием комбинаторики*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

1. а) В мастерскую для ремонта поступили **8** автомобилей. Известно, что **2** из них нуждаются в замене коробки передач. Наудачу берут четыре автомобиля. Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности) найти вероятности событий:  $A = \{\text{среди выбранных автомобилей только один нуждается в замене коробки передач}\}$ ,  $B = \{\text{все выбранные автомобили не нуждаются в замене коробки передач}\}$ ,  $C = \{\text{хотя бы один автомобиль нуждается в замене коробки передач}\}$ .

б) Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности и комбинаторику) найти вероятность того, что наугад взятое шестизначное число начинается на три одинаковые цифры.

2. а) В коллективе работают **8** человек, из них **3** человека имеют возраст не менее 50 лет. Наугад выбирают **4** работника этого коллектива. Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности) найти вероятности событий:  $A = \{\text{все выбранные моложе 50-ти лет}\}$ ,  $B = \{\text{среди выбранных хотя бы двое моложе 50 лет}\}$ ,  $C = \{\text{не менее трёх человек среди выбранных моложе 50 лет}\}$ .

б) Из последовательности чисел **1, ..., 100** наугад выбираются три числа. Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности и комбинаторику) найти вероятность того, что два из них меньше **50**, а одно - больше **50**?

3. а) В спортивной команде **9** человек, среди которых **4** имеют звание мастера спорта. Наугад из этой команды выбирают троих спортсменов. Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности) найти вероятности событий:  $A = \{\text{среди выбранных два мастера спорта}\}$ ,  $B = \{\text{среди выбранных есть хотя бы один мастер спорта}\}$ ,  $C = \{\text{среди выбранных спортсменов мастеров спорта меньше, чем не мастеров}\}$ .

б) Случайным образом поставили на шахматную доску белого и чёрного королей. Используя соответствующий математический аппарат (свойства вероятности и комбинаторику) найти вероятность того, что получилась допустимая правилами игры позиция?

### 3. Задача на геометрические вероятности

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач



1. Взята случайным образом точка из кругового сектора радиуса  $R$  и с углом  $60$  градусов. Используя соответствующий математический аппарат (геометрические вероятности) найти вероятность того, что точка окажется от вершины угла на расстоянии, большем  $r$ , где  $r < R$ .

2. Пусть взяты наугад действительные числа  $x$  и  $y$ , удовлетворяющие условиям:  $0 \leq x \leq 2$ ,  $0 \leq y \leq x$ . Используя соответствующий математический аппарат (геометрические вероятности) найти вероятность того, что их сумма не превосходит единицу.

3. Внутри равностороннего треугольника со сторонами длиной  $a$  взята произвольная точка. Используя соответствующий математический аппарат (геометрические вероятности) найти вероятность того, что эта точка удалена от каждой из вершин больше, чем на  $0,5a$ .

4. Вычисляется определитель  $D = \begin{vmatrix} 1 & a \\ a & b \end{vmatrix}$ , где  $a$  и  $b$  – произвольные действительные числа из отрезка  $[0, 2]$ . Используя соответствующий математический аппарат (геометрические вероятности) найти вероятность того, что этот определитель будет отрицательным.

*4. Задача на применение формулы полной вероятности и формулы Байеса*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

1. Некая система тестирования устроена следующим образом: с вероятностью  $0,8$  правильный ответ признаётся правильным и с вероятностью  $0,1$  неправильный ответ признается правильным. Тестируемому предложили ответить на один случайно взятый вопрос из десяти, из которых только на три он не знает правильные ответы. В результате тестирования ответ на предложенный вопрос признан неправильным. Используя соответствующий математический аппарат (формулу полной вероятности и формулу Байеса) найти вероятность того, что на самом деле тестируемый дал правильный ответ?

2. В жилом доме эксплуатируются  $10$  пассажирских лифтов двух моделей:  $8$  лифтов модели  $M_1$  и  $2$  лифта модели  $M_2$ . Известно, что вероятность поломки лифта модели  $M_1$  в течение года составляет  $0,2$ , а для лифта модели  $M_2$  такая вероятность равна  $0,4$ . Случайным образом взяли два лифта в этом доме. Оказалось, что они отработали без поломок в течение года. Используя соответствующий математический аппарат (формулу полной вероятности и формулу Байеса) найти вероятность того, что это лифты модели  $M_1$ .

3. На экспертизу поступили образцы некоторой продукции. Пусть с вероятностью  $0,8$  среди них есть бракованные, а с вероятностью  $0,2$  – таковых нет. В 1-м случае экспертиза определяет наличие бракованных образцов с вероятностью  $0,9$ , а во 2-м случае - с вероятностью  $0,05$ . Экспертиза обнаружила наличие брака. Используя соответствующий математический аппарат (формулу полной вероятности и формулу Байеса) найти вероятность того, что поступившие образцы не имели брак.





5. Задача на применение схемы испытаний Бернулли

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

1. Человек при работе на конвейере выполняет некие одинаковые операции. Вероятность того, что он не совершит ошибки в каждой такой операции, равна **0,95**. Используя соответствующий математический аппарат (схему Бернулли) найти вероятность того, что он: а) совершит ровно одну ошибку в 4-х операциях; б) совершит хотя бы одну ошибку в 5-ти операциях.

2. Пусть на станцию скорой помощи в среднем за один час поступает **10** вызовов, один из которых оказывается ложным. Используя соответствующий математический аппарат (схему Бернулли) найти вероятность того, что в течение часа: а) поступит два ложных вызова; б) хотя бы один ложный вызов.

3. Факультет имеет пять кафедр. Ежедневно с вероятностью **0,2** на каждую кафедру, независимо от других, могут поступить сообщения из деканата. Используя соответствующий математический аппарат (схему Бернулли) найти вероятность того, что в течение дня: а) сообщения поступили только на две кафедры; б) не менее трёх кафедр получают сообщения.

4. Пусть **60%** жителей города выбирают для поездки на работу автомобильный транспорт. Случайно выбрали пять жителей, которые пользуются транспортом для поездки на работу. Используя соответствующий математический аппарат (схему Бернулли) найти вероятность того, что: а) на работу едут автомобильным транспортом только трое; б) по крайней мере двое едут автомобильным транспортом.

*6. Задача на составление ряда распределения дискретной случайной величины и вычисления математического ожидания и дисперсии*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач



1. Пешеход, идя на работу, должен перейти три дороги, оборудованные светофорами. Каждый светофор независимо друг от друга работает в следующем режиме: в течение **20** секунд - зеленый свет, в течение **5** секунд – желтый, а красный свет горит **55** секунд. Используя соответствующий математический аппарат для дискретной случайной величины найти ряд распределения, математическое ожидание и дисперсию числа ожиданий пешеходом зелёного света при переходе дорог.

2. Пусть известно, что **75%** всех преподавателей некоторого ВУЗа имеют возраст более 50-ти лет. Рассмотрим случайную величину **X** – число преподавателей с возрастом не более 50-ти лет среди трёх наугад взятых преподавателей данного ВУЗа. Используя соответствующий математический аппарат для дискретной случайной величины найти для величины **X** ряд распределения, математическое ожидание и дисперсию.

3. У предприятия по производству пластиковых окон три поставщика. Вероятность несвоевременной поставки комплектующих материалов каждым поставщиком равна **0,1**. Случайная величина **X** – число поставщиков, которые своевременно поставили свою продукцию на предприятие. Используя соответствующий математический аппарат для дискретной случайной величины **X** найти ряд распределения, математическое ожидание и дисперсию.

7. Задача на непрерывные случайные величины (равномерно, показательной и нормально распределённые)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач

1. Пусть случайная величина  $X$  равномерно распределена на промежутке  $[a, b]$ , при этом математическое ожидание  $M(X) = 3$ , а дисперсия  $D(X) = \frac{16}{3}$ . Используя соответствующий математический аппарат для равномерно распределённой случайной величины найти: а) числа  $a$  и  $b$ ; б) плотность распределения  $f(x)$  и функцию распределения  $F(x)$ ; в) вероятность события  $X \in [0, 5]$ .

2. Предположим, что величина  $X$  имеет показательное распределение с параметром  $\lambda$  и математическим ожиданием  $M(X) = 0,2$ . Используя соответствующий математический аппарат для показательного распределённой случайной величины найти: а) параметр  $\lambda$ ; б) дисперсию  $D(X)$ ; в) плотность распределения  $f(x)$  и функцию распределения  $F(x)$ ; г) вероятность того, что значение случайной величины  $X$  будет принадлежать отрезку  $[0; 0,2]$ .

3. Случайная величина  $X \in N(a, \sigma)$ . Даны математическое ожидание  $M(X) = 1$  и дисперсия  $D(X) = 1$ . Используя соответствующий математический аппарат для нормально распределённой случайной величины найти: а) параметры  $a$  и  $\sigma$ ; б) вероятность  $P(-3 \leq X \leq 0,5)$ ; в) значение  $x$  из условия  $P(X \geq x) = 0,1$ .

8. Осуществить обработку информации в соответствии с поставленной задачей по математической статистике (способы записи выборки, статистическое оценивание, проверка статистических гипотез)

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей
	УК-1.3 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы

1. Дана выборка

$x_i$	8	10	5	8	9
$y_i$	1	3	1	2	3

Используя соответствующий математический аппарат статистической обработки данных вычислить: 1) средние  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$ ; 2) исправленные выборочные дисперсии  $s_x^2$  и  $s_y^2$ ; 3) выборочный коэффициент корреляции  $r_e$ ; 4) построить диаграмму рассеивания и прямые линии регрессии.

2. Дана выборка

$x_i$	9	10	12	7	5
$y_i$	6	4	7	3	2

Используя соответствующий математический аппарат статистической обработки данных вычислить: 1) средние  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$ ; 2) исправленные выборочные дисперсии  $s_x^2$  и  $s_y^2$ ; 3) выборочный коэффициент корреляции  $r_e$ ; 4) построить диаграмму рассеивания и прямые линии регрессии.

3. Дана выборка

$x_i$	10	2	7	5	8
$y_i$	5	2	3	2	4

Используя соответствующий математический аппарат статистической обработки данных вычислить: 1) средние  $\bar{x}$  и  $\bar{y}$ ; 2) исправленные выборочные дисперсии  $s_x^2$  и  $s_y^2$ ; 3) выборочный коэффициент корреляции  $r_e$ ; 4) построить диаграмму рассеивания и прямые линии регрессии.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**