

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.04 - Программная инженерия

---

Направленность образовательной программы

Разработка программно-информационных систем

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09 Теория вероятностей и математическая статистика относится к обязательной части образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации УК-1.2: Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3: Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов	УК-1.1: Умеет самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Владеет технологиями организации процесса самообразования при освоении теории вероятностей и математической статистики  УК-1.2: Знает основные понятия и методы теории вероятностей, классификацию случайных событий и операции над ними. Знает методы исчисления вероятностей случайных событий, основы аксиоматического подхода при изучении реальных случайных экспериментов. Владеет навыками построения вероятностных моделей простых случайных явлений.  УК-1.3: Умеет формулировать содержательные проблемы в форме вероятностных или статистических задач. Умеет осуществлять поиск	Тест	Экзамен: Контрольные вопросы  Зачёт: Задачи

		теоретической информации по дисциплине. Умеет обосновать выбранный метод решения и доказать его эффективность.		
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования 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 общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знает основные приемы и методы математической статистики и область ее практического применения. Знает основные способы представления выборочных данных в математической статистике. Знает методы построения оценок неизвестных параметров. Умеет находить статистические законы распределения и вычислять статистические числовые характеристики. Умеет строить доверительные интервалы для неизвестных параметров распределения. Владеет навыками использования метода моментов и метода максимального правдоподобия при решении конкретных задач. Владеет навыками вычисления вероятностей сложных событий.  ОПК-1.2: Знает основные вероятностные свойства одномерных и многомерных случайных величин, предельные теоремы теории вероятностей. Умеет находить различные числовые характеристики одномерных и многомерных случайных величин. Умеет применять теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и формулы Байеса для	Контрольная работа	Экзамен: Задачи  Зачёт: Задачи

		<p>вычисления вероятностей случайных событий.</p> <p>ОПК-1.3: Знает основные принципы проверки статистических гипотез. Владеет методами обработки статистических данных с целью построения адекватной теоретико-вероятностной модели случайного явления.</p>		
--	--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>8</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>288</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	3
<b>самостоятельная работа</b>	<b>121</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен, Зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Основные понятия теории вероятностей	42	14	12	26	16
Способы вычисления вероятности случайного события	53	15	20	35	18
Одномерные случайные величины	34	10	10	20	14
Многомерные случайные величины	34	8	10	18	16

Основные понятия математической статистики.	24	8	2	10	14
Выборочные характеристики случайных экспериментов.	20	2	5	7	13
Методы построения оценок неизвестных параметров распределения.	21	4	3	7	14
Проверка статистических гипотез.	21	3	2	5	16
Аттестация	36				
КСР	3			3	
Итого	288	64	64	131	121

### Содержание разделов и тем дисциплины

Основные понятия теории вероятностей. Статистически устойчивый эксперимент. Пространство описаний элементарных исходов.

Случайные события и их классификация. Теоретико-множественные операции над случайными событиями.

Способы вычисления вероятности случайного события. Различные подходы к определению вероятности случайных событий: классический, геометрический, статистический, аксиоматический. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.

Одномерные случайные величины (дискретные и непрерывные): законы распределения вероятностей, основные числовые характеристики. Наиболее важные для практики классы случайных величин: биномиальное, геометрическое, Пуассоновское, равномерное, показательное, нормальное распределения.

Многомерные случайные величины: задание законов распределения вероятностей, независимость, условные законы распределения, основные числовые характеристики. Неслучайные функции от случайных аргументов.

Основные понятия математической статистики.

Предмет математической статистики и ее прикладные задачи, генеральная совокупность и выборка, способы представления выборочных данных, вариационный и статистический ряды.

Выборочные характеристики случайных экспериментов. Статистические законы распределения и статистические числовые характеристики, оценивание неизвестных параметров распределения по выборке, основные требования к оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность.

Методы построения оценок неизвестных параметров распределения.

Оценки максимального правдоподобия, метод моментов, метод разделяющих разбиений. Построение доверительных интервалов.

Проверка статистических гипотез.

Основные принципы построения критериев согласия, проверка простых гипотез о виде распределения с помощью критерия согласия Пирсона, параметрические гипотезы и методы их проверки, построение наиболее мощного критерия.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Иные учебно-методические материалы:

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД.  
Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

## 5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

### 5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

#### 5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Тип – одиночный выбор.

Наудачу выбирается группа из 100 человек. При этом мы интересуемся только числом курящих людей. Элементарное событие  $\{\omega_i\}$  означает, что в отобранной группе будет ровно  $i = 0, 1, \dots, 100$  курящих людей. Для этого эксперимента определить множество  $\Omega$ .

- $\Omega = \{\omega_1, \omega_{100}\}$
- $\Omega = \{0, \{\omega_1\}, \dots, \{\omega_{100}\}\}$
- $\Omega = \{0, 1, \dots, 100\}$
- $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_{100}\}$  (+).

Тип – одиночный выбор.

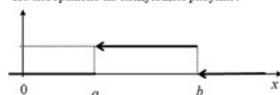
Эксперимент: из шестизначных телефонных номеров, не содержащих одинаковых цифр, наудачу выбирают один. Указать, в каких случаях пространство элементарных исходов данного эксперимента построено верно.

- Пусть  $x_k$  –  $k$ -ая цифра в телефонном номере,  
 $\Omega = \{\omega_j = (x_1, \dots, x_6) : x_j \in \{0, \dots, 9\}, x_j \neq x_k, k \neq j, k = \overline{1, 6}, j = \overline{1, 6}, i = \overline{1, 6}\}$  ...(+)
- $x_i = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-ая цифра входит в телефонный номер;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$
- $\Omega = \{\omega_j = (x_1, \dots, x_6) : x_j \in \{0, 1\}, j = \overline{0, 1}, i = \overline{1, 10^6}\}$
- $x_1, x_2, \dots, x_6$  – цифры, составляющие телефонный номер  
 $\Omega = \{\omega_j = [x_1, \dots, x_6] : x_j \in \{0, \dots, 9\}, x_j \neq x_k, k \neq j, k = \overline{1, 6}, j = \overline{1, 6}, i = \overline{1, C_{10}^6}\}$

Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Тип – одиночный выбор

Что изображено на следующем рисунке?



- График плотности распределения нормальной случайной величины.
- График интегральной функции распределения нормальной случайной величины.
- График плотности распределения равномерной случайной величины. (+)
- График интегральной функции распределения равномерной случайной величины.
- График плотности распределения показательной случайной величины.
- График интегральной функции распределения показательной случайной величины.

Тип – ввод значения

Для двумерной случайной величины  $(\xi, \eta)$  известна матрица распределения:

$\eta \backslash \xi$	1	3	5	7
0	0,05	0,13	0,15	0,1
2	0,05	0	0,05	0,06
4	0,07	0,1	0,2	0,04

Сколько условных законов распределения существует для случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ ?

Ответ 1: Количество условных законов распределения случайной величины  $\xi$  =

Верное значение: 3

Ответ 2: Количество условных законов распределения случайной величины  $\eta$  =

Верное значение: 4

Тип – ввод значения

Известна плотность распределения  $f_{\xi\eta}(x, y)$  двумерной случайной величины  $(\xi, \eta)$ :

$$f_{\xi\eta}(x, y) = \begin{cases} A(x + y), & (x, y) \in G; \\ 0, & (x, y) \notin G, \end{cases}$$

где  $G = \{(x, y): 0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1\}$ .

Найти константу  $A$ .

Примечание: ответ следует вводить в виде правильной дроби через / «m/n».

Ответ:  $A$  =

Верное значение: 1/3

## Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	96 - 100 Баллы, %
отлично	91 - 95 Баллы, %
очень хорошо	80 - 90 Баллы, %
хорошо	65 - 79 Баллы, %
удовлетворительно	50 - 64 Баллы, %
неудовлетворительно	31 - 49 Баллы, %
плохо	0 - 30 Баллы, %

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

Каждая задача оценивается в 2 балла

Решена полностью	1
Решена основная часть задачи, или задача решена с недочетами	0,5
Решение неверное, решение отсутствует	0

**ВАРИАНТ 1**

1. Проводится числовая тиражная лотерея «Спортлото 5 из 36». Найти вероятность угадать 1) хотя бы 1 номер, 2) ровно 3 номера.
2. В партии из 12 деталей 4 бракованных. Из партии наудачу отбираются 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 3 бракованных.
3. У неграмотного ребенка 10 карточек с буквами: на трех – «А», на двух – «М», на двух – «Т» и по одной с буквами «Е», «И», «К». Найти вероятность того, что он сложит слово «МАТЕМАТИКА».
4. В интервале времени  $[0, T]$  в случайный момент  $U$  появляется сигнал длительности  $t$ . Приемник включается в случайный момент  $V \in [0, T]$  на время  $t$ . Найти вероятность обнаружения сигнала.
5. На бесконечную шахматную доску со стороной квадрата  $a$  наудачу бросают монету радиуса  $r$  ( $2r < a$ ). Найти вероятность того, что монета не пересечет ни одной стороны квадрата.

## ВАРИАНТ 2

1. Проводится числовая тиражная лотерея «Спортлото 6 из 49». Найти вероятность угадать 1) хотя бы 2 номера, 2) ровно 2 номера.
2. 10 человек, среди которых 3 не умеют плавать, садятся поровну в 2 лодки. Найти вероятность того, что в каждой лодке будут люди, не умеющие плавать.
3. Слово «СТАТИСТИКА» разрезали на буквы. По схеме без возвращения выбирают 7 букв и расставляют их в ряд в порядке появления. Найти вероятность того, что получится слово «СТАТИКА».
4. Число  $a$  взято наудачу из  $[0, 1]$ , число  $b$  взято наудачу из  $[-1, 0]$ . Найти вероятность того, что прямая  $y = ax + b$  пересечет ось абсцисс на отрезке  $[0, 1/2]$ .
5. На бесконечную шахматную доску со стороной квадрата  $a$  наудачу бросают монету радиуса  $r$  ( $2r < a$ ). Найти вероятность того, что монета пересечет не более одной стороны квадрата.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Суммарное количество баллов более 5
отлично	Суммарное количество баллов 5
очень хорошо	Суммарное количество баллов от 4,5 до 5
хорошо	Суммарное количество баллов от 3,5 до 4
удовлетворительно	Суммарное количество баллов от 2,5 до 3
неудовлетворительно	Суммарное количество баллов от 1,5 до 2
плохо	Суммарное количество баллов не более 1



## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка	Уровень подготовки
--------	--------------------

<b>зачтено</b>	<b>превосходно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
<b>не зачтено</b>	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Представление об экспериментах и их классификация.
2. Аксиомы выбора элементарных исходов и описание результатов статистически устойчивого эксперимента.
3. Классификация случайных событий. Теоретико-множественные операции над случайными событиями.
4. Определение  $\sigma$ -алгебры, типы  $\sigma$ -алгебр событий.
5. Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента.
6. Субъективный и классический подходы определения вероятностей случайных событий.
7. Геометрический и эмпирический подходы вычисления вероятностей случайных событий.
8. Аксиоматический подход вычисления вероятности случайного события. Система аксиом Колмогорова.
9. Простейшие свойства вероятностной функции Колмогорова (теорема 1-2 с доказательством, теорема 3 – без доказательства).
10. Вероятностные модели для условных экспериментов (унифицированная и локализованная).
11. Связь условных и априорных вероятностей. Теорема умножения.
12. Определение независимости случайных событий.
13. Формула полной вероятности и формула Байеса для конечного числа гипотез.
14. Статистически независимые события.

15. Понятие случайной величины. Свойство измеримости.
16. Интегральная функция распределения одномерной случайной величины, ее свойства (Теоремы 2 – 4 с доказательством, теоремы 1 и 5 – без доказательства).
17. Одномерная дискретная случайная величина и ее законы распределения.
18. Одномерная непрерывная случайная величина и ее законы распределения.
19. Сингулярные и смешанные случайные величины. Теорема Лебега.
20. Многомерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины, ее свойства (теорема 2 – с доказательством, теоремы 1, 3, 4 – без доказательства).
21. Двумерная случайная величина. Достаточное условие существования двумерной интегральной функции (с доказательством).
22. Двумерная дискретная случайная величина и ее законы распределения.
23. Двумерные непрерывные случайные величины, их законы распределения.
24. Условные законы распределения случайных величин.
25. Формулы полной вероятности и Байеса для несчетного числа гипотез.
26. Понятие о неслучайных функциях от случайных аргументов.
27. Функциональные зависимости одномерных случайных величин.
28. Функциональные зависимости многомерных случайных величин.
29. Математическое ожидание одномерной случайной величины и его свойства.
30. Дисперсия одномерной случайной величины и ее свойства.
31. Начальные и центральные моменты  $k$ -го порядка, коэффициент асимметрии, эксцесс случайной величины.
32. Квантиль порядка  $p$ , медиана, мода случайной величины.
33. Основные числовые характеристики многомерных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия в направлении единичного вектора).
34. Ковариация, коэффициент корреляции, понятие ковариационной матрицы.
35. Равномерный закон распределения, Показательный (экспоненциальный) закон распределения.
36. Нормальный закон распределения (закон Гаусса).
37. Биномиальное распределение, распределение Пуассона.
38. Четыре типа сходимостей последовательности случайных величин.
39. Классификация предельных теорем теории вероятностей.
40. Определение случайного процесса. Классификация случайных процессов.
41. Случайные процессы с дискретным временем (Марковские случайные процессы). Уравнение Колмогорова-Чепмена для цепи Маркова.
42. Стационарная цепь Маркова, геометрическая интерпретация.
43. Связь теории вероятностей и математической статистики. Базовые понятия в математической статистике.
44. Способы представления выборочных значений. Вариационный, статистический и группированный статистический ряды.
45. Статистические (выборочные) законы распределения. Статистическая функция распределения, полигон частот.
46. Статистические (выборочные) законы распределения. Эмпирическая плотность вероятностей и гистограмма.
47. Статистические (выборочные) числовые характеристики.

48. Понятие оценки неизвестного параметра. Основные требования к оценкам (несмещенность состоятельность эффективность).
49. Свойства статистического математического ожидания, как оценки теоретического математического ожидания.
50. Свойства статистической дисперсии, как оценки теоретической дисперсии.
51. Оценивание неизвестных параметров распределений случайных величин методом максимального правдоподобия.
52. Оценивание неизвестных параметров распределений случайных величин методом моментов.
53. Определение доверительного интервала, надежность и точность интервального оценивания.
54. Построение доверительных интервалов для неизвестной вероятности события.
55. Построение доверительных интервалов для математического ожидания.
56. Построение доверительных интервалов для неизвестной дисперсии.
57. Понятие статистической гипотезы, простые гипотезы.
58. Принципы построения критериев согласия. Ошибки первого и второго рода.
59. Критерий согласия хи-квадрат Пирсона, проверка простых гипотез о виде распределения.
60. Проверка сложных статистических гипотез о виде распределения.

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки продемонстрирован при ответах на вопросы.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, отсутствие ошибок при ответах на вопросы.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок при ответе на вопросы.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок при ответе на вопросы.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок при ответе на вопросы.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки в ответах на вопросы.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

**Задача 1.** В партии из 12 деталей 4 бракованных. Из партии наудачу отбираются 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 3 бракованных.

**Задача 2.** У неграмотного ребенка 10 карточек с буквами: на трех – «А», на двух – «М», на двух – «Т» и по одной с буквами «Е», «И», «К». Найти вероятность того, что он сложит слово «МАТЕМАТИКА».

**Задача 3.** В интервале времени  $[0, T]$  в случайный момент  $U$  появляется сигнал длительности  $t$ . Приемник включается в случайный момент  $V \in [0, T]$  на время  $t$ . Найти вероятность обнаружения сигнала.

**Задача 4.** Двадцать работников одной компании проходили тест, оценивающий уровень тревожности. Были получены следующие результаты в условных баллах: 51, 52, 52, 53, 54, 55, 57, 60, 60, 61, 62, 62, 63, 65, 66, 69, 70, 72, 74. Найти выборочное среднее и выборочную дисперсию.

**Задача 5.** Статистические данные представлены в виде простого статистического ряда. Построить вариационный ряд, статистическое распределение выборки и информационно-статистическую таблицу.

**Задача 6.** По полученным статистическим данным вычислить статистическое математическое ожидание и дисперсию.

**Задача 7.** Используя свои числовые данные, построить эмпирическую функцию распределения и гистограмму.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи в полном объеме без недочетов
отлично	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи в полном объеме, с одним недочетом.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи, но некоторые с недочетами.
хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками и некоторые с недочетами.
удовлетворительно	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Решены все предложенные задачи но не в полном объеме.
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения.

Оценка	Критерии оценивания
	Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа

### 5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если есть одна цифра, которая повторяется в числе ровно два раза, а все другие цифры разные?

2. Сколькими различными способами можно разложить в  $p$  различных ящиков  $r$  белых и  $s$  чёрных шариков, если в каждом ящике может находиться любое количество шариков, некоторые ящики могут оставаться пустыми?

3. В комнате общежития пять студентов. Каким числом способов можно выбрать троих на дежурство, если они направляются: а) в один и тот же пункт; б) в три разных пункта?

4. Сколькими способами можно переставить буквы слова «БИОЛОГИЯ» так, чтобы второе, третье, пятое и седьмое места всегда были заняты гласными буквами?

### 5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Из полного набора костей домино (28 штук) наудачу выбирают 7 штук. Найти вероятность того, что среди них будет хотя бы один дубль.

2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартно.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Федоткин Михаил Андреевич. Основы прикладной теории вероятностей и статистики : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика и информатика" и по направлению "Прикладная математика и информатика". - М. : Высшая школа, 2006. - 368 с. : ил. - ISBN 5-06-005328-8 : 215.60., 183 экз.
2. Федоткин Михаил Андреевич. Модели в теории вероятностей : учебник. - М. : Физматлит : ННГУ, 2012. - 608 с. - (Библиотека Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского). - ISBN 978-5-9221-1384-7 : 600.00., 200 экз.
3. Пройдакова Е. В. Практикум по теории вероятностей. Часть 1 : Практикум. Ч. 1 : Практикум по теории вероятностей. Часть 1 / Пройдакова Е. В., Федоткин М. А., Зорин В. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. - 59 с. - Рекомендовано методической комиссией факультета ВМК для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки 010400 «Прикладная математика и информатика» и 010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=730224&idb=0>.
4. Пройдакова Екатерина Вадимовна. Практикум по теории вероятностей : учебно-методическое пособие. Ч. 2 / Е. В. Пройдакова, М. А. Федоткин, В. А. Зорин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 45 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850083&idb=0>.

### Дополнительная литература:

1. Бородина Т. С. Задания для самоконтроля по теме «Одномерные случайные величины» : учебно-методическое пособие / Бородина Т. С., Пройдакова Е. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. - 66 с. - Рекомендовано методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики для студентов ННГУ, обучающихся по направлениям подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика» и 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ННГУ им. Н. И. Лобачевского - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=783301&idb=0>.
2. Гмурман Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : [для вузов]. - 2-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 1975. - 333 с. : с

черт. - 0.53., 14 экз.

3. Гмурман Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов. - 6-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 1997. - 479 с. : ил. - ISBN 5-06-003464-X : 48.00., 20 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Интернет-ресурсы электронного портала ИИТММ  
<http://www.itmm.unn.ru/studentam/uchebno-metodicheskie-materialy/>
2. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ им. Лобачевского  
<http://www.unn.ru/books/resources.html>
3. Общероссийский математический интернет-портал <http://mathnet.ru>

### **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.03.04 - Программная инженерия.

Автор(ы): Пройдакова Екатерина Вадимовна, кандидат физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Зорин Андрей Владимирович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.