

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

---

Направленность образовательной программы

Математика и физика

---

Форма обучения

очная

---

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.1.4 Теория вероятностей и математическая статистика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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	<p>УК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области</p> <p>УК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1: Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения задач математической статистики.</p> <p>УК-1.2: Уметь приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам теории вероятностей и математической статистики, относящимся к профессиональной области.</p> <p>УК-1.3: Владеть навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения задач в области теории вероятностей и математической статистики</p>	<p>Практическое задание</p> <p>Тест</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p> <p>Задания</p>
ПКР-4: Способен осваивать и	ПКР-4.1: Знает содержание, сущность,	ПКР-4.1: Знать содержание, сущность,	Практическое задание	Зачёт:

анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области	закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/образовательной области в формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач ПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний ПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний	закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в области математической статистики, а также роль теории вероятностей в формировании научной картины мира; основы теории вероятностей в объеме, необходимом для решения профессиональных задач  ПКР-4.2: Уметь анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний с позиций теории вероятностей и математической статистики.  ПКР-4.3: Владеть различными статистическими методами анализа основных категорий предметной области знаний.	Тест	Контрольные вопросы Задания
---	--	---	------	--------------------------------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>3</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>108</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>59</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование и краткое содержание 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	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Определение вероятности. Формулы комбинаторики. Вероятности событий.	22	2	6	8	14
Тема 2. Схемы повторных испытаний.	24	4	6	10	14
Тема 3. Непрерывные и дискретные случайные величины.	32	6	10	16	16
Тема 4. Элементы математической статистики.	29	4	10	14	15
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	16	32	49	59

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

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Теория вероятностей и математическая статистика" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8374>).

Иные учебно-методические материалы: Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу

адреса доступа к документам:

<https://arz.unn.ru/sveden/document/>

[https://arz.unn.ru/pdf/Metod\\_all\\_all.pdf](https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf)

#### 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 - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-1

Вариант № 1

$Y$	1	2	4
$X$			
3	0,12	0,24	0,22
4	0,20	0,15	0,07

1. Найти коэффициент корреляции между величинами  $X$  и  $Y$ .

2. Случайная величина  $X$  представлена дискретным выборочным распределением в виде таблицы выборочных значений. Требуется вычислить все точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины  $X$ : среднее выборочное; выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратичное отклонение и исправленное выборочное среднее квадратичное отклонение.

51,5 | 55,3 | 42,3 | 43,3 | 59,5 | 60,6 | 86,1 | 43,3

3. Даны среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ , выборочная средняя  $\bar{x}_B$  и объем выборки  $n$  нормально распределенного признака генеральной совокупности. Найти доверительные интервалы для оценки генеральной средней  $\bar{x}_r$  с заданной надежностью  $\gamma$ .

$\sigma$  |  $\bar{x}_B$  |  $n$  |  $\gamma$   
17 | 119,5 | 16 | 0,95

4. Даны исправленное среднее квадратичное отклонение  $S$ , выборочная средняя  $\bar{x}_B$  и объем выборки  $n$  нормально распределенного признака генеральной совокупности. Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительные интервалы для оценки генеральной средней  $\bar{x}_r$  с заданной надежностью  $\gamma$ .

$S$  |  $\bar{x}_B$  |  $n$  |  $\gamma$   
5 | 114,3 | 28 | 0,95

5. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

Эмпирические частоты $n_i$	3	13	17	45	13	14	5
Теоретические частоты $n'_i$	5	15	14	50	11	12	3

## Вариант № 2

1. Найти коэффициент корреляции между величинами  $X$  и  $Y$ .

$Y$	2	3	4
$X$			
1	0,16	0,10	0,28
3	0,14	0,20	0,12

2. Случайная величина  $X$  представлена дискретным выборочным распределением в виде таблицы выборочных значений. Требуется вычислить все точечные статистические оценки числовых характеристик случайной величины  $X$ : среднее выборочное; выборочную дисперсию и исправленную выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратичное отклонение и исправленное выборочное среднее квадратичное отклонение.

11,3 | 22,3 | 46,3 | 22,8 | 47,3 | 45,3 | 43,8 | 56,3

3. Даны среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ , выборочная средняя  $\bar{x}_B$  и объем выборки  $n$  нормально распределенного признака генеральной совокупности. Найти доверительные интервалы для оценки генеральной средней  $\bar{x}_r$  с заданной надежностью  $\gamma$ .

$$\begin{array}{c|c|c|c} \sigma & \bar{x}_B & n & \gamma \\ \hline 19 & 110,8 & 15 & 0,99 \end{array}$$

4. Даны исправленное среднее квадратичное отклонение  $S$ , выборочная средняя  $\bar{x}_B$  и объем выборки  $n$  нормально распределенного признака генеральной совокупности. Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительные интервалы для оценки генеральной средней  $\bar{x}_r$  с заданной надежностью  $\gamma$ .

$$\begin{array}{c|c|c|c} S & \bar{x}_B & n & \gamma \\ \hline 7 & 112,4 & 26 & 0,95 \end{array}$$

5. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

Эмпирические частоты $n_i$	4	14	18	40	19	11	4
Теоретические частоты $n'_i$	5	10	16	43	17	15	4

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

#### Вариант 1

1. В урне 4 белых и 3 черных шаров. Найти вероятность того, что, вынимая наугад 2 шара, получим 2 черных шара.
2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,9 для первого сигнализатора и 0,95 для второго. Найти вероятность того, что при аварии: а) сработает только один сигнализатор; б) сработают оба сигнализатора; в) не сработает ни один сигнализатор; г) сработает хотя бы один сигнализатор.
3. Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что 10% поставляемых фирмой А деталей – бракованные, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность того, что взятая наугад и оказавшаяся бракованной деталь получена от фирмы А?
4. Торговая база обслуживает 6 магазинов. Вероятность получения заказа от магазина равна 0,6. Найти вероятности того, что: а) база получит заказы от 5 магазинов; б) база получит не менее пяти заказов.
5. На прядильной фабрике работница обслуживает 720 веретен. При вращении веретена пряжа рвется в случайные моменты времени с вероятностью 0,008. Найти вероятность того, что за некоторое время произойдет не более 10 обрывов.

#### Вариант 2

1. Бросают две игральные кости. Найти вероятность того, что выпадут одиннадцать и более очков.
2. Инженер выполняет расчет, пользуясь тремя справочниками. Вероятности того, что интересующие его данные находятся в первом, втором, третьем справочниках, равны

соответственно 0,7; 0,8; 0,6. Найти вероятность того, что интересующие инженера данные содержатся: а) только в одном справочнике; б) во всех трех справочниках; в) хотя бы в одном справочнике; г) только в двух справочниках

3. Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено из первой группы 5 студентов, из второй и третьей – соответственно 6 и 10 студентов. Вероятность выполнения нормы мастера спорта для студентов первой группы равна 0,3, второй – 0,4, третьей – 0,2. Найти вероятность того, что студент, выполнивший норму мастера спорта, учится во второй группе.
4. Доля изделий высшего сорта на данном предприятии составляет 20%. Найти вероятность того, что из пяти случайно отобранных изделий окажется: а) 2 изделия высшего сорта; б) не более 2 изделий высшего сорта.
5. Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника неправильно сброшюрован, равна 0,0001. Найдите вероятность того, что тираж содержит ровно 5 бракованных книг

### Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выполненные практические задания содержательно полностью соответствуют поставленным вопросам. Приведенная информация проанализирована, переработана, рассмотрены и приведены различные точки зрения специалистов по данным вопросам, возможно, приведены практические примеры собственного опыта занятий физическими упражнениями. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону
хорошо	выполненные практические задания содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация верная, но она студентом заимствована из источника без проведения анализа содержания. Оформление задания полностью соответствует требуемому шаблону
удовлетворительно	выполненные практические задания в целом содержательно соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания в целом соответствует требуемому шаблону
неудовлетворительно	выполненные практические задания содержательно не соответствуют поставленным вопросам. Приведенная в них информация представлена с ошибками. Оформление задания не соответствует требуемому шаблону

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

1. Если событие А является достоверным, то вероятность  $P(A)$  его наступления равна
  - 1) 0,99
  - 2) 0,0
  - 3) 0,5
  - 4) 1,0

2. В урне находятся белые и черные шары. Известно, что вероятность достать белый шар при однократном испытании равна 0,1. В этом случае отношение числа белых шаров к числу чёрных шаров в урне равно

- 1)  $1/9$
- 2)  $1/1$
- 3)  $9/1$
- 4) невозможно ответить

3. Если студент из 30 экзаменационных билетов усвоил 24, то вероятность его успешного ответа на экзамене при однократном извлечении билета равна

- 1) 0,8
- 2) 0,6
- 3) 0,4
- 4) 0,2

4. По мишени стреляют два стрелка по одному разу. Вероятность того, что первый стрелок попадёт в цель, равна 0,8, а вероятность того, что второй стрелок попадёт в цель, равна 0,7. В таком случае вероятность того, что один из стрелков попадёт в цель, равна

- 1) 0,75
- 2) 0,10
- 3) 1,50
- 4) 0,38

5. Дискретная случайная величина задана законом распределения

x	2	4	8	10
p	0,1	0,5	0,3	0,1

Математическое ожидание этой случайной величины равно

- 1) 24,0
- 2) 4,7
- 3) 1,0
- 4) 6,0

#### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. В урне 2 белых и 3 чёрных шара. Вероятность вынуть белый шар при однократном испытании равна

- 1) 0,8
- 2) 0,6
- 3) 0,4
- 4) 0,2

2. По мишени стреляют два стрелка по одному разу. Вероятность того, что первый стрелок попадёт в цель, равна 0,8, а вероятность того, что второй стрелок попадёт в цель, равна 0,7. В таком случае вероятность того, что оба стрелка попадут в цель, равна



- 1) 0,56
- 2) 1,50
- 3) 0,10
- 4) 0,75

3. Дискретная случайная величина задана законом распределения

x	0	2	3	5
p	0,2	0,3	0,4	0,1

Математическое ожидание этой случайной величины равно

- 1) 1,0
- 2) 2,3
- 3) 10
- 4) 2,5

4. Непрерывной случайной величиной является

- 1) расстояние, которое пролетит снаряд после выстрела
- 2) число очков выпавших при однократном бросании игральной кости
- 3) число букв «А», встреченных на странице книги
- 4) число шахматных фигур, оставшихся на доске к концу игры

5. Плотность вероятности непрерывной случайной величины  $x$  задана функцией Гаусса

. В этом случае математическое ожидание  $a$  случайной величины  $x$  и дисперсия  $\sigma^2$  заданного распределения равны

- 1)  $a=5, \sigma^2=3$
- 2)  $a=3, \sigma^2=5$
- 3)  $a=5, \sigma^2=9$
- 4)  $a=9, \sigma^2=5$

**Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40% правильных ответов

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

## Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

## Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	удовлетворительно	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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

#### 5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

#### Оценочное средство - Контрольные вопросы

*Зачёт*

#### Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-1** (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

1. Понятие о случайном событии. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Статистическое определение вероятности.
2. Сложение и умножение вероятностей. Сложение вероятностей несовместимых событий. Умножение вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Умножение вероятностей зависимых событий. Сложение вероятностей совместимых событий.
3. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Дискретные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
5. Биноминальное распределение случайных дискретных величин. Формула Бернулли.
6. Распределение Пуассона для дискретных случайных величин. Формула Пуассона.
7. Закон равномерного распределения непрерывной случайной величины
8. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины
9. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства.
10. Плотность вероятности двумерной случайной величины и её свойства
11. Условные законы распределения составляющих двумерных дискретных и непрерывных случайных величин.

**Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4** (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

1. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины и её свойства
2. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины и её свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
3. Теорема Бернулли.
4. Центральная предельная теорема
5. Предельная локальная теорема Лапласа-Муавра.
6. Предельная интегральная теорема Лапласа-Муавра.

7. Двумерные случайные величины и закон их распределения.
8. Корреляционная зависимость. Корреляционный момент и коэффициент корреляции
9. Основные понятия математической статистики. Полигоны и гистограммы
10. Точечные оценки параметров генеральной совокупности по её выборке. Теорема о математическом ожидании выборочной дисперсии. Исправленная дисперсия.
11. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Распределение Стьюдента.
12. Проверка статистических гипотез

### Оценочное средство - Задания

#### Зачёт

#### Критерии оценивания (Задания - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

#### Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-1

(Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

##### Задача 1.

В урне 11 белых шаров и 9 красных. Наугад выбирают 2 шара. Какова вероятность того, что они белые?

##### Задача 2.

В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками.

##### Задача 3.

В соревнованиях участвуют 3 представителя спортивной школы. Вероятность того, что первый спортсмен выполнит норматив мастера спорта, равна 0,4. Для второго и третьего спортсменов эта вероятность равна, соответственно, 0,8 и 0,7. Найти вероятность того, что норматив выполнят: а) все спортсмены; б) только два спортсмена; в) только один спортсмен; г) не выполнит ни один спортсмен.

##### Задача 4.

Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, - высшего качества, равна, 0,7, вторым – 0,8, третьим – 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова вероятность того, что высшего качества будут: а) все подшипники; б) два подшипника; в) хотя бы один подшипник; г) один подшипник.

Задача 5.

Имеются три одинаковые по виду ящика. В первом ящике – 20 белых и 30 черных шаров, во втором – 20 белых и 20 черных шаров, в третьем – 15 черных и 25 белых шаров. Из выбранного наудачу ящика вынули шар. Вынутый наудачу шар оказался черным. Найти вероятность того, что шар вынут из второго ящика.

Задача 6.

На сборку поступили детали с трех автоматов: первый дает 15% деталей, второй – 30%, третий – 55%. Первый автомат допускает 0,1% брака, второй – 0,2% брака, третий – 0,3% брака. Найти вероятность того, что бракованная деталь изготовлена на первом автомате.

Задача 7.

Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года двух узлов.

Задача 8.

Станок изготавливает за смену 100000 деталей. Вероятность изготовления бракованной детали равна 0,0001. Найти вероятность того, что за смену будет изготовлено 5 бракованных деталей.

Задача 9.

Покупателям торгового центра предлагается принять участие в лотерее. Выигрышным являются 30% билетов. Найти вероятность того, что из 264 участников лотереи выиграют приз: а) 30 человек; б) от 70 до 84 человек.

Задача 10.

Было посажено 400 деревьев. Вероятность того, что дерево приживется, равна 0,8. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев будет: а) больше 250; б) от 320 до 360.

**Типовые задания (Задания - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4**  
(Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

Задача 1.

Из 100 изготовленных деталей 10 имеют дефект. Для проверки были отобраны пять деталей. Какова вероятность того, что среди отобранных деталей две окажутся бракованными?

Задача 2.

В урне находятся 12 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что среди наугад вынутых 5 шаров 3 будут черными?

Задача 3.

На каждой из шести одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: а, т, м, р, с, о. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех, вынутых по одной и расположенных «в одну линию» карточках можно будет прочесть слово «трос».

Задача 4.

Три студента сдают экзамен. Вероятность того, что отдельный студент сдаст экзамен на «отлично», равна для первого студента 0,7, для второго – 0,6, для третьего – 0,2. Какова вероятность того, что экзамен будет сдан на «отлично»: а) только одним студентом; б) двумя студентами; в) хотя бы одним; г) ни одним?

Задача 5.

Вычислительный центр, который должен производить непрерывную обработку поступающей информации, располагает двумя вычислительными устройствами. Известно, что вероятность отказа за некоторое время  $T$  у каждого из них равна 0,2. Найти вероятность безотказной работы за время  $T$ : а) каждого устройства; б) хотя бы одного устройства; в) одного устройства; г) двух устройств.

Задача 6.

Электролампы изготавливаются на 3 заводах. Первый завод производит 45% общего количества электроламп, второй 40%, третий 15%. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго 80%, третьего 81%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Какова вероятность того, что купленная лампа окажется стандартной?

Задача 7.

Прибор может работать в двух режимах: нормальном и форсированном. Нормальный режим наблюдается в 80% всех случаев работы прибора, форсированный — в 20%. Вероятность выхода прибора из строя в нормальном режиме равна 0,1; в форсированном — 0,7. Найти полную вероятность выхода прибора из строя.

Задача 8.

Вероятность поражения мишени для данного стрелка в среднем составляет 80%. Стрелок произвел 6 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что мишень была поражена: а) пять раз; б) не более пяти раз.

Задача 9.

Нарушения техники пожарной безопасности фиксируются, в среднем, в 40% организаций. Случайным образом для проверки выбирается 8 организаций. Найти вероятность того, что нарушения будут зафиксированы: а) в 3 организациях; б) в 2 или 3 организациях.

Задача 10.

Вероятность того, что изделие – высшего сорта, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 1000 изделий: а) 500 – высшего сорта; б) от 450 до 530 изделий высшего сорта.

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

Основная литература:

1. Гусева Е. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Гусева Е. Н. - 7-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 220 с. - Книга из коллекции ФЛИНТА - Математика. - ISBN 978-5-9765-1192-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=829694&idb=0>.
2. Ганичева А. В. Теория вероятностей / Ганичева А. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2380-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799465&idb=0>.
3. Фролов А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики / Фролов А. Н. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 304 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2460-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799510&idb=0>.
4. Волкова Н. А. Элементы математики и статистики : учебное пособие / Волкова Н. А., Кропачева Н. Ю., Михайлова Е. Г. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 128 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2651-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=800273&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Балдин Константин Васильевич. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник / Московский психолого-социальный университет. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2020. - 472 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-394-03595-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=632728&idb=0>.
2. Самсонова С. А. Практикум по математической статистике : учебное пособие / Самсонова С. А. - Архангельск : САФУ, 2015. - 97 с. - Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: 010400.62 «Прикладная математика и информатика», 230700.62 «Прикладная информатика в экономике». - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции САФУ - Математика. - ISBN 978-5-261-01090-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=704977&idb=0>.
3. Основы теории вероятности и математической статистики / Земцов В.М. - Москва : АСВ, 2013., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=643717&idb=0>.
4. Бородин А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики / Бородин А. Н. - 8-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 256 с. - Рекомендовано Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по нематематическим специальностям. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-0442-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799743&idb=0>.
5. Дубровин В. Т. Решебник по элементарной теории вероятностей / Дубровин В. Т., Желтухин В. С., Чебакова В. Ю. - Казань : КФУ, 2015. - 118 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КФУ - Математика. - ISBN 978-5-00019-402-7., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=703878&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: [http://elibrary.ru/project\\_risc.asp](http://elibrary.ru/project_risc.asp)

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>

Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>

Электронная библиотечная система "Znanium" <http://znanium.com/>

Фундаментальная библиотека ННГУ [www.lib.unn.ru/](http://www.lib.unn.ru/)

Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: [lib.arz.unn.ru](http://lib.arz.unn.ru)

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»  
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»  
<https://online.edu.ru/public/promo>

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

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

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 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Павленков Владимир Иванович, кандидат физико-математических наук, доцент.

Рецензент(ы): Абрамова Олеся Михайловна, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.23, протокол № 5.