

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Факультет социальных наук

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Теория вероятностей и математическая статистика

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

39.03.01 - Социология

---

Направленность образовательной программы

Социальная теория и комплексный анализ данных

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.08 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	<p>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.4: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.4: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p> <p>УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной, оценивая их достоинства и недостатки</p>	Аудиторная контрольная работа Задачи	<p>Зачёт: Задачи Контрольные вопросы</p> <p>Экзамен: Задачи Контрольные вопросы</p>
ОПК-1: Способен понимать принципы работы	ОПК-1.1: Определяет релевантные для решения	ОПК-1.1: Знать	Задачи Тест	Экзамен:

современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ ОПК-1.2: Проводит поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, получает на ее основе социологические данные ОПК-1.3: Выполняет необходимые статистические процедуры при использовании специализированных пакетов прикладных программ (таких, как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS) ОПК-1.4: Создает и поддерживает нормативно-методическую и информационную базу исследований по заданной теме ОПК-1.5: Регламентирует процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами	основные положения теории вероятностей и математической статистики  ОПК-1.2: Уметь применять вероятностно-статистические методы для обобщения и анализа информации  ОПК-1.3: Владеть Владеть методами решения вероятностных задач, обработки и анализа статистических данных  ОПК-1.4: Создает и поддерживает нормативно-методическую и информационную базу исследований по заданной теме  ОПК-1.5: Регламентирует процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами	Аудиторная контрольная работа Собеседование	Задачи Контрольные вопросы  Зачёт: Задачи Контрольные вопросы
---	--	---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>5</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>180</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	3
самостоятельная работа	13
<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	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1 Теория случайных событий.	29	13	14	27	2
Тема 2 Одномерные случайные величины.	31	13	16	29	2
Тема 3 Многомерные случайные величины.	15	6	8	14	1
Тема 4 Числовые характеристики многомерных случайных величин.	9	4	4	8	1
Тема 5 Предельные теоремы теории вероятностей	8	4	4	8	0
Тема 6 Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.	0	2	2	0	6
Тема 6 Элементы математической статистики.	14	6	6	12	2
Тема 7 Точечное оценивание неизвестных параметров.	14	8	4	12	2
Тема 8 Интервальное оценивание неизвестных параметров распределений.	10	4	4	8	2
Тема 9 Проверка статистических гипотез.	11	6	4	10	1
Тема 11 Элементы теории случайных процессов ..	0	4	2	0	4
Аттестация	36				
КСР	3				3
Итого	180	64	64	131	13

#### Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Теория случайных событий. Основные понятия теории вероятностей (статистически устойчивый эксперимент, элементарный исход, пространство элементарных исходов, случайное событие). Операции над случайными событиями. Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента. Классический, геометрический и частотный подходы к определению вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности. Определение условной вероятности и ее свойства. Теорема умножения случайных событий. Независимость случайных событий, независимость в совокупности, свойства независимых событий. Схема Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Одномерные случайные величины. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Классификация случайных величин. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение. Мода, медиана, квантиль, моменты высших порядков. Некоторые важнейшие типовые распределения дискретных случайных величин (индикатор случайного события, биномиальное, гипергеометрическое, геометрическое, пуассоновское).

Некоторые важнейшие типовые распределения непрерывных случайных величин (равномерное, экспоненциальное, нормальное). Смысл параметров типовых распределений и важнейшие числовые характеристики.

Тема 3. Многомерные случайные величины.

Понятие случайного вектора. Многомерная функция распределения и ее свойства. Дискретные и непрерывные многомерные случайные величины. Маргинальные распределения случайного вектора. Статистическая независимость случайных величин.

Тема 4. Числовые характеристики многомерных случайных величин.

Типовые распределения многомерных случайных величин (равномерное, нормальное). Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость между случайными величинами. Условное математическое ожидание и его свойства.

Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей Неравенства Чебышева. Различные виды сходимости последовательности случайных величин (сходимость по вероятности, сходимость по распределению) и связь между ними. Закон больших чисел в форме Чебышева. Закон больших чисел в форме Бернулли. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных случайных величин. Предельные теоремы в схеме Бернулли (теорема Пуассона, локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа).

Тема 6. Элементы математической статистики Предмет математической статистики и ее связь с теорией вероятностей. Прикладные задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики (генеральная совокупность, выборочная совокупность, повторная выборка). Способы представления статистических данных (вариационный и статистический ряды). Статистические (эмпирические) законы распределения (статистическая функция распределения, гистограмма, полигон частот). Выборочные числовые характеристики.

Тема 7. Точечное оценивание неизвестного параметра

Понятие статистической оценки. Общая постановка задачи точечного оценивания. Свойства точечных оценок (несмещенность, состоятельность, эффективность). Неравенство Рао Крамера и критерий эффективности оценок. Свойства выборочного среднего как оценки математического ожидания генеральной случайной величины. Несмещенная оценка вероятности случайного события. Несмещенная оценка дисперсии при известном и неизвестном математическом ожидании. Свойства оценки начального момента  $k$ -ого порядка. Методы построения точечных оценок (метод моментов, метод максимального правдоподобия).

Тема 8. Интервальное оценивание неизвестных параметров распределений Общая постановка задачи интервального оценивания. Центральные методы построения доверительных интервалов. Интервальные оценки для математического ожидания нормальной генеральной совокупности при известной и неизвестной дисперсии. Интервальные оценки для дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при известном и неизвестном математическом ожидании. Интервальная оценка для вероятности события.

Тема 9. Проверка статистических гипотез

Задача проверки статистических гипотез. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Правило проверки простой основной гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Мощность критерия. Критерий Неймана-Пирсона для проверки простой основной гипотезы. Лемма Неймана-Пирсона. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины (левосторонний и правосторонний критерии). Связь критериев проверки параметрических гипотез и интервальных оценок. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух независимых нормальных случайных величин (с известными дисперсиями, с неизвестными равными дисперсиями). Задача проверки гипотез согласия. Критерий согласия Хи-квадрат. Схема применения критерия при известных и неизвестных параметрах тестового распределения. Критерий Колмогорова.

Определение случайного процесса. Способы задания случайных процессов (конечномерные

распределения). Классификация случайных процессов. Марковские цепи со счетным числом состояний. Классификация состояний цепей Маркова.

#### **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.

#### **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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

1. 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.

2. Испытываются 6 приборов на надежность. Вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0.5. Каждый следующий прибор испытывают только, если предыдущий выдержал испытание. Случайная величина  $\xi$  – число испытанных приборов. Построить ряд распределения для случайной величины  $\xi$ , ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ .

##### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1:**

Задача 1.

Три человека сели в лифт на первом этаже девятиэтажного дома. Каждый из них может выйти на любом этаже, начиная со второго. Найти вероятность того, что все выйдут на разных этажах.

Задача 2.

Из цифр 1, 2, 3, 4, 5 по схеме выбора с возвращением случайным образом составляют вектор длины 4. Найти вероятность того, что все цифры в полученном векторе разные.

Задача 3.

Имеется пять билетов стоимостью 100 рублей, три билета по 300 рублей и два билета по 500 рублей. Наугад берутся три билета. Найти вероятность того, что все три билета стоят 700 рублей.

Задача 4.

Считая, что в году 365 дней, найти вероятность того, что в обществе из  $n$  человек хотя бы у двоих совпадают дни рождения ( $n < 365$ ).

Задача 5.

Из шести карточек с буквами Л, И, Т, Е, Р, А выбирают наугад четыре и раскладывают в ряд в порядке появления. Найти вероятность того, что при этом получится слово ТИРЕ.

Задача 6.

Десять книг, среди которых имеется трехтомник А.С.Пушкина, расставляют на полке случайным образом. Найти вероятность того, что тома Пушкина будут стоять рядом в порядке возрастания номера тома.

Задача 7.

Среди 15 изделий 3 - бракованные. Наудачу отбирают 5 изделий. Найти вероятность того, что среди них будет по крайней мере одно бракованное.

Задача 8.

Урна содержит один шар, про который известно, что он с вероятностью  $\frac{4}{5}$  является белым и с вероятностью  $\frac{1}{5}$  – черным. В урну добавляют один белый шар. После этого извлекают один шар. Он белый. Найти вероятность того, что в урне первоначально находился черный шар.

Задача 9.

Имеется два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и 1 черный шар, во втором – 2 белых и 4 черных шара. Наудачу выбирают ящик и из него сразу 2 шара. Какова вероятность того, что один шар белый, а другой – черный.

Задача 10.

Вероятности попадания в цель при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно 0.8, 0.75, 2/3. При одновременном выстреле всех трех стрелков имелось два попадания. Найти вероятность того, что промахнулся третий стрелок.

#### Задача 11.

Охотник, имеющий в запасе 5 патронов, стреляет в зверя до первого попадания. Случайная величина  $\xi$  – число произведенных выстрелов. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.7. Построить ряд распределения для случайной величины  $\xi$ , ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ , найти  $P(-1 \leq \xi \leq 2)$  двумя способами (с помощью ряда распределения и функции распределения).

#### Задача 12.

Две правильные монеты подбрасывают 5 раз. Случайная величина  $\xi$  – число бросков, закончившихся выпадением одинаковых граней на монетах. Определить тип распределения для случайной величины  $\xi$  и записать соотношения для подсчета вероятностей,  $M \xi$ ,  $D \xi$ .

#### Задача 13.

Испытываются 6 приборов на надежность. Вероятность выдержать испытание для каждого прибора равна 0.5. Каждый следующий прибор испытывают только, если предыдущий выдержал испытание. Случайная величина  $\xi$  – число испытанных приборов. Построить ряд распределения для случайной величины  $\xi$ , ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ .

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
не зачтено	Отсутствие минимальных умений. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

#### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Аудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

##### Задача 1

Подбрасывают 2 игральные кости. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков не меньше 10, если на первой кости выпало 5 очков.



Задача 2.

Среди 30 экзаменационных билетов 25 "счастливые". Найти вероятность того, что среди пяти студентов первым трем достанутся "счастливые" билеты, а четвертому и пятому - "несчастливые".

Задача 3.

Найти вероятность того, что в шестизначный телефонный номер не входят цифры 3 или 5, считая, что телефонный номер может состоять из любых цифр.

Задача 4.

Из полного набора костей домино берут последовательно 2 кости. Найти вероятность того, что вторую кость можно приставить к первой.

### 5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Аудиторная контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Задача 1

Пусть случайная величина  $\xi$  задана своим рядом распределения

$\xi$	- 2	1	2	3
P	0.1	$p$	0.2	0.5

Найти параметр  $p$ , функцию распределения, построить ее график, найти

$P(1 < \xi < 4)$ ,  $M \xi$ ,  $D \xi$ .

Задача 2

Стрелок производит 10 выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.7 и все выстрелы независимы. Случайная величина  $\xi$  – число промахов. Определить тип и параметры распределения, записать выражения для подсчета вероятностей значений случайной величины.

Задача 3.

Случайная величина  $\xi$  распределена равномерно в интервале (4, 8). Записать выражение для плотности распределения, найти функцию распределения и

$P(5.5 < \xi < 6.5)$ .

Задача 4.

Случайная величина  $\xi$  подчинена нормальному закону с параметрами  $a$  и  $\sigma^2$ . Пусть  $a = 3$ ,  $\sigma^2 = 4$ ,  $\alpha = -2$ ,  $\beta = 3.5$ . Найти  $P(\alpha < \xi < \beta)$ .

Задача 5.

Пусть имеется 3 урны с белыми и черными шарами. В первой урне – 5 белых и 5 черных, во второй – 3 белых и 6 черных, в третьей – 2 белых и 4 черных. Из каждой урны наудачу вынимают по одному шару. Случайная величина  $\xi$  – суммарное число вынутых белых шаров. Найти  $M \xi$ ,  $D \xi$ , используя свойства математического ожидания и дисперсии.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Аудиторная контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
отлично	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
очень хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
хорошо	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
удовлетворительно	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа

### 5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Перечислить свойства гипотез в формуле полной вероятности.
2. Определение функции распределения и ее свойства.
3. Определение независимости случайных величин.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено

Оценка	Критерии оценивания
	несколько несущественных ошибок. Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

## 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 отдельными 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	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые	Имеется минимальный набор навыков для	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы базовые навыки при решении	Продemonстрированы навыки при решении	Продemonстрирован творческий подход к решению

	навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	навыки. Имели место грубые ошибки	решения стандартных задач с некоторым и недочетами	стандартных задач с некоторым и недочетами	стандартных задач без ошибок и недочетов	нестандартных задач без ошибок и недочетов	нестандартных задач
--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	---------------------

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	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
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	плохо	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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Задача 1.

Десять книг, среди которых имеется трехтомник А.С.Пушкина, расставляют на полке случайным образом. Найти вероятность того, что тома Пушкина будут стоять рядом в порядке возрастания номера тома.

Задача 2.

Охотник, имеющий в запасе 5 патронов, стреляет в зверя до первого попадания. Случайная величина  $\xi$  – число произведенных выстрелов. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.7. Построить ряд распределения для случайной величины  $\xi$ , ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ , найти  $P(-1 \leq \xi \leq 2)$  двумя способами (с помощью ряда распределения и функции распределения).

### Задача 3.

Случайная величина  $\xi$  равномерно распределена на интервале  $(0, 1)$ . Найти плотность распределения случайной величины  $\eta = 2\xi + 1$ .

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

#### Задача 1.

Пусть двумерный случайный вектор  $(\xi, \eta)$  задан таблицей распределения

$\eta \backslash \xi$	-1	1
-1	0	1/6
0	1/6	1/6
1	1/6	2/6

Найти:

- а) двумерную функцию распределения  $F(x, y)$  для случайного вектора  $(\xi, \eta)$ ;
- б) проверить зависимы ли случайные величины  $\xi$  и  $\eta$ ;
- в) все условные распределения случайной величины  $\xi$ ;
- г)  $\text{cov}(\xi, \eta)$ .

#### Задача 2.

Пусть двумерный случайный вектор  $(\xi, \eta)$  задан таблицей распределения

$\eta \backslash \xi$	0	2
-1	1/4	0
0	1/2	1/8
1	1/8	0

Найти:

а) двумерную функцию распределения  $F(x, y)$  для случайного вектора  $(\xi, \eta)$ ;

б) частные распределения для случайных величин  $\xi$  и  $\eta$ ;

в)  $\text{cov}(\xi, \eta)$ ;

г) все условные распределения случайной величины  $\eta$ .

Задача 3.

Пусть двумерный случайный вектор  $(\xi, \eta)$  задан таблицей распределения

$\eta \backslash \xi$	0	2
0	1/2	1/4
2	1/4	0

Найти:

а) проверить зависимы ли случайные величины  $\xi$  и  $\eta$ ;

б) все условные распределения случайной величины  $\xi$ ;

в) коэффициент корреляции  $\rho(\xi, \eta)$ ;

г)  $P(-1 < \xi < 2, -1 < \eta < 2)$ .

Задача 4.

Построить гистограмму, полигон частот и статистическую функцию распределения для следующей выборки

10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
2	4	8	12	16	10	3

Задача 5.

На телефонной станции производились наблюдения за числом неправильных соединений в минуту. Наблюдения в течение часа дали следующие результаты:

3, 1, 3, 4, 2, 1, 2, 4, 0, 3, 0, 2, 2, 0, 2, 1, 4, 3, 3, 1, 4, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 0, 3, 4, 1, 3, 2, 7, 2, 0, 0, 1, 3, 3, 1, 2, 4, 2, 0, 2, 2, 3, 1, 2, 5, 1, 1, 0, 1, 1, 2, 1, 1, 5. Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию и несмещенную оценку дисперсии.

Задача 6.

Найти 90% и 95% доверительные интервалы для дисперсии измерений диаметра вала, если  $n=16$ ,  $\bar{x}=29$  мм,  $s=4,5$  мм.

Задача 7.

Найти 90% доверительный интервал для математического ожидания времени безотказной работы электронной лампы, если  $\bar{x}=500$  час.,  $n=100$ ,  $s$  известно и равно 10 час.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами
удовлетворительно	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

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

Задача 1.

Случайная величина  $\xi$  имеет нормальный закон распределения  $N(-1; 1.44)$ . Записать выражение для плотности распределения  $\xi$ , найти ее функцию распределения для  $x=0$  и  $P(-1 \leq \xi \leq 2)$ .

Задача 2.

Случайная величина  $\xi$  равномерно распределена на  $[2, 4]$ . Построить ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ , найти  $P(1 \leq \xi \leq 3.5)$  двумя способами (с помощью плотности распределения и функции распределения),  $M \xi$ ,  $D \xi$ .

Задача 3.

Имеется два одинаковых ящика с шарами. В первом ящике 2 белых и 1 черный шар, во втором – 2 белых и 4 черных шара. Наудачу выбирают ящик и из него сразу 2 шара. Какова вероятность того, что один шар белый, а другой – черный.

Задача 4.

Вероятности попадания в цель при каждом выстреле для трех стрелков равны соответственно 0.8, 0.75,  $2/3$ . При одновременном выстреле всех трех стрелков имелось два попадания. Найти вероятность того, что промахнулся третий стрелок.

Задача 5.

Охотник, имеющий в запасе 5 патронов, стреляет в зверя до первого попадания. Случайная величина  $\xi$  – число произведенных выстрелов. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.7. Построить ряд распределения для случайной величины  $\xi$ , ее функцию распределения  $F(x)$  и нарисовать график  $F(x)$ , найти  $P(-1 \leq \xi \leq 2)$  двумя способами (с помощью ряда распределения и функции распределения).

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

Задача 1.

Из 5 мужчин и 6 женщин по табельным номерам отбирают 5 человек. Найти вероятность того, что среди выбранных будет по крайней мере одна женщина.

Задача 2.

Двадцать два игрока, среди которых 5 мастеров спорта, делятся на две команды по 11 человек в каждой. Найти вероятность того, что в каждой из команд будет по крайней мере по одному мастеру спорта.



### Задача 3.

Вероятность одного попадания в цель при одном залпе из двух орудий равна 0.38. Найти вероятность поражения цели при одном выстреле из первого орудия, если известно, что для второго орудия эта вероятность равна 0.8.

### Задача 4.

Среди 12 преподавателей кафедры 8 имеют ученую степень. Наудачу выбирают

4-х человек. Найти вероятность того, что хотя бы один из выбранных не имеет ученой степени.

### Задача 5.

Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0.7, а для второго 0.8. Каждый стрелок делает по одному выстрелу. Найти вероятность того, что в мишени будет только одна пробоина.

### Задача 6.

Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0.4. Произведено три независимых измерения. Найти вероятность того, что ошибки были допущены при двух измерениях.

### Задача 7.

Три баскетболиста делают по одному броску в кольцо. Вероятности попадания для них равны соответственно 0.3, 0.5, 0.7. Случайная величина  $\xi$  – суммарное число попаданий. Найти  $M \xi$ ,  $D \xi$ .

### Задача 8.

Игральную кость подбрасывают 4 раза. Случайная величина  $\xi$  – число выпадения грани с «3» очками. Определить тип распределения для случайной величины  $\xi$  и записать соотношения для подсчета вероятностей,  $M \xi$ ,  $D \xi$ .

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Отсутствие минимальных умений . При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

### 5.3.5 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

#### 2 семестр

Вопрос	Код формируемой компетенции
1.Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента.	ОПК-1
2.Классическое определение вероятности.	ОПК-1
3.Геометрический подход к определению вероятности.	ОПК-1
4.Аксиоматическое определение вероятности.	ОПК-1
5.Свойства вероятности при аксиоматическом подходе.	ОПК-1
6.Условная вероятность, ее свойства.	ОПК-1
7.Независимость случайных событий, их свойства, независимость в совокупности.	ОПК-1
8.Теорема сложения случайных событий.	ОПК-1
9.Теорема умножения случайных событий.	ОПК-1
10.Формула полной вероятности.	ОПК-1
11.Формула Байеса.	ОПК-1
12.Понятие случайной величины.	ОПК-1
13.Функция распределения, ее свойства.	ОПК-1
14.Дискретная случайная величина, способы ее задания.	ОПК-1
15.Непрерывная случайная величина, свойства плотности распределения.	ОПК-1
16.Математическое ожидание и его свойства.	ОПК-1

17.Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.	ОПК-1
18.Мода, медиана, квантиль.	ОПК-1
19.Индикатор случайного события ( распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
20.Биномиальная случайная величина( распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
21.Гипергеометрический закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
22.Геометрическое распределение (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
23.Распределение Пуассона (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
24.Равномерный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
25.Показательный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	ОПК-1
26.Нормальный закон распределения.	ОПК-1
27.Математическое ожидание нормальной случайной величины.	ОПК-1
28.Дисперсия нормальной случайной величины.	ОПК-1
29.Случайный вектор, способы его задания.	ОПК-1
30.Многомерная функция распределения и ее свойства.	ОПК-1
31.Частные распределения случайного вектора.	ОПК-1
32.Независимость случайных величин.	ОПК-1

### 3 семестр

Вопрос	Код формируемой компетенции
1.Условные законы распределения (дискретный случай).	ОПК-1
2.Условные законы распределения (непрерывный случай).	ОПК-1

3. Числовые характеристики случайного вектора.	ОПК-1
4. Ковариация, и ее свойства.	ОПК-1
5. Коэффициент корреляции, и его свойства.	ОПК-1
6. Условное математическое ожидание и его свойства.	ОПК-1
7. Неравенства Чебышева.	ОПК-1
8. Закон больших чисел в форме Бернулли.	ОПК-1
9. Закон больших чисел в форме Чебышева.	ОПК-1
10. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	ОПК-1
11. Теорема Пуассона.	ОПК-1
12. Локальная теорема Муавра-Лапласа.	ОПК-1
13. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения (дискретный случай).	ОПК-1
14. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения (непрерывный случай).	ОПК-1
15. Основные задачи математической статистики.	ОПК-1
16. Способы представления статистических данных.	ОПК-1
17. Гистограмма, полигон частот.	ОПК-1
18. Статистическая функция распределения. Теорема Гливенко.	ОПК-1
19. Выборочное среднее как оценка математического ожидания генеральной совокупности.	ОПК-1
20. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии генеральной совокупности.	ОПК-1
21. Несмещенность статистических оценок	ОПК-1
22. Состоятельность статистических оценок.	ОПК-1
23. Эффективность статистических оценок.	ОПК-1

24.Несмещенная оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.	ОПК-1
25.Несмещенная оценка дисперсии при известном математическом ожидании.	ОПК-1
26.Свойства оценки k-ого начального момента случайной величины.	ОПК-1
27.Несмещенная оценка вероятности.	ОПК-1
28.Метод моментов.	ОПК-1
29.Оценки метода моментов для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.	ОПК-1
30.Метод максимального правдоподобия.	ОПК-1
31.Оценки максимального правдоподобия для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.	ОПК-1
32.Задача интервального оценивания неизвестных параметров распределения.	ОПК-1
33.Центральный метод построения доверительных интервалов.	ОПК-1
34.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при известной дисперсии.	ОПК-1
35.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.	ОПК-1
36.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.	ОПК-1
37.Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при известном математическом ожидании.	ОПК-1
38.Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.	ОПК-1
39.Интервальная оценка вероятности события.	ОПК-1
40.Задача проверки статистических гипотез.	ОПК-1

41.Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Ошибки 1-ого и 2-ого рода.	ОПК-1
42.Мощность критерия. Задача построения наиболее мощного критерия для простой основной гипотезы.	ОПК-1
43.Правосторонний критерий проверки гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.	ОПК-1
44.Левосторонний критерий проверки гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.	ОПК-1
45.Критерий согласия Хи-квадрат.	ОПК-1
46.Схема применения критерия Хи-квадрат при известных параметрах распределения.	ОПК-1
47.Схема применения критерия Хи-квадрат при неизвестных параметрах распределения.	ОПК-1

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

• 1. Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента.		
• 2. Классическое определение вероятности.		
• 3. Геометрический подход к определению вероятности.		
• 4. Аксиоматическое определение вероятности.		
• 5. Свойства вероятности при аксиоматическом подходе.		
• 6. Условная вероятность, ее свойства.		
• 7. Независимость случайных событий, их свойства, независимость в совокупности.		
• 8. Теорема сложения случайных событий.		
• 9. Теорема умножения случайных событий.		
• 10. Формула полной вероятности.		
• 11. Формула Байеса.		

• 12. Понятие случайной величины.	
• 13. Функция распределения, ее свойства.	
• 14. Дискретная случайная величина, способы ее задания.	
• 15. Непрерывная случайная величина, свойства плотности распределения.	
• 16. Математическое ожидание и его свойства.	
• 17. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.	
• 18. Мода, медиана, квантиль.	
• 19. Индикатор случайного события ( распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 20. Биномиальная случайная величина( распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 21. Гипергеометрический закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 22. Геометрическое распределение (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 23. Распределение Пуассона (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 24. Равномерный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 25. Показательный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).	
• 26. Нормальный закон распределения.	
• 27. Математическое ожидание нормальной случайной величины.	
• 28. Дисперсия нормальной случайной величины.	
• 29. Случайный вектор, способы его задания.	
• 30. Многомерная функция распределения и ее свойства.	

• 31. Частные распределения случайного вектора.	
• 32. Независимость случайных величин.	
• 33. Условные законы распределения.	
• 34. Числовые характеристики случайного вектора.	
• 35. Ковариация, и ее свойства.	
• 36. Коэффициент корреляции, и его свойства.	
• 37. Неравенства Чебышева	
• 38. Закон больших чисел в форме Бернулли.	
• 39. Закон больших чисел в форме Чебышева.	
• 40. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	
• 41. Теорема Пуассона. Локальная теорема Муавра-Лапласа.	
• 42. Основные задачи математической статистики.	
• 43. Способы представления статистических данных.	
• 44. Гистограмма, полигон частот	
• 45. Статистическая функция распределения. Теорема Гливенко.	
• 46. Числовые характеристики выборочного распределения	
• 47. Несмещенность статистических оценок	
• 48. Состоятельность статистических оценок.	
• 49. Эффективность статистических оценок.	
• 50. Выборочное среднее как оценка математического ожидания генеральной совокупности.	
• 51. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии генеральной совокупности.	
• 52. Несмещенная оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• 53. Несмещенная оценка дисперсии при известном математическом ожидании.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 54. Несмещенная оценка k-ого начального момента случайной величины.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 55. Несмещенная оценка вероятности.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56. Метод моментов.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 57. Оценки метода моментов для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 58. Метод максимального правдоподобия.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 59. Оценки максимального правдоподобия для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 60. Соотношение между предельной ошибкой выборки, риском и объемом выборки.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 61. Задача интервального оценивания неизвестных параметров распределения.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 62. Центральный метод построения доверительных интервалов.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 63. Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при известной дисперсии.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 64. Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 65. Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при известном математическом ожидании.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 66. Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 67. Интервальная оценка вероятности.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 68. Задача проверки статистических гипотез.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 69. Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Ошибки 1-ого и 2-ого рода.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70. Мощность критерия. Задача построения наиболее мощного критерия для простой основной гипотезы.</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>71. Критерий согласия Хи-квадрат.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>72. Схема применения критерия Хи-квадрат при известных параметрах распределения.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>73. Схема применения критерия Хи-квадрат при неизвестных параметрах распределения.</li> </ul>	

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

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых

Оценка	Критерии оценивания
	ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

### 5.3.7 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

• 1. Классическая формула определения вероятности.
• 2. Геометрический подход к определению вероятности.
• 3. Аксиомы вероятности.
• 4. Свойства вероятности при аксиоматическом подходе.
• 5. Определение условной вероятности.
• 6. Независимость случайных событий.
• 7. Теорема сложения случайных событий.
• 8. Теорема умножения случайных событий.
• 9. Формула полной вероятности.
• 10. Формула Байеса.
• 11. Определение случайной величины.
• 12. Функция распределения, ее свойства.
• 13. Дискретная случайная величина.
• 14. Непрерывная случайная величина, свойства плотности распределения.
• 15. Математическое ожидание и его свойства.
• 16. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
• 17. Мода, медиана, квантиль.

• 18. Индикатор случайного события ( распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 19. Биномиальная случайная величина( распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 20. Гипергеометрический закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 21. Геометрическое распределение (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 22. Распределение Пуассона (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 23. Равномерный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 24. Показательный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 25. Нормальный закон распределения.
• 26. Математическое ожидание нормальной случайной величины.
• 27. Дисперсия нормальной случайной величины.

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

• 1. Теоретико-множественная модель статистически устойчивого эксперимента.
• 2. Классическое определение вероятности.
• 3. Геометрический подход к определению вероятности.
• 4. Аксиоматическое определение вероятности.
• 5. Свойства вероятности при аксиоматическом подходе.
• 6. Условная вероятность, ее свойства.
• 7. Независимость случайных событий, их свойства, независимость в совокупности.
• 8. Теорема сложения случайных событий.
• 9. Теорема умножения случайных событий.
• 10. Формула полной вероятности.
• 11. Формула Байеса.

• 12. Понятие случайной величины.
• 13. Функция распределения, ее свойства.
• 14. Дискретная случайная величина, способы ее задания.
• 15. Непрерывная случайная величина, свойства плотности распределения.
• 16. Математическое ожидание и его свойства.
• 17. Дисперсия, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
• 18. Мода, медиана, квантиль.
• 19. Индикатор случайного события ( распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 20. Биномиальная случайная величина( распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 21. Гипергеометрический закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 22. Геометрическое распределение (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 23. Распределение Пуассона (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 24. Равномерный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 25. Показательный закон распределения (распределение, математическое ожидание, дисперсия).
• 26. Нормальный закон распределения.
• 27. Математическое ожидание нормальной случайной величины.
• 28. Дисперсия нормальной случайной величины.

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. 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, без ошибок.

Оценка	Критерии оценивания
не зачтено	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.

## 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.

Дополнительная литература:

1. Федоткин Михаил Андреевич. Построение вероятностных моделей : учебно-методическое пособие / М. А. Федоткин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2012. - 72 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=851229&idb=0>.
2. 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>.
3. Пройдакова Е. В. Практикум по теории вероятностей. Часть 2 : Практикум. Ч. 2. Практикум по теории вероятностей. Часть 2 / Пройдакова Е. В., Федоткин М. А., Зорин В. А. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2015. - 45 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=730225&idb=0>.

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

нет

## **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 39.03.01 - Социология.

Автор(ы): Кувыкина Елена Вадимовна, кандидат физико-математических наук, доцент.

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.12.2023, протокол № 7.