

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 27.08.2025

Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Системное программирование

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.10 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
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и истории основного, теории коммуникации; знает основную терминологию ОПК-1.2: Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты ОПК-1.3: Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знать 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	Задачи Аудиторная контрольная работа Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи
ППК-ДА5: Способен применять методы статистического анализа и теорию эксперимента для планирования, проведения и интерпретации результатов экспериментов (тон)	ППК-ДА5.1: Разрабатывает дизайн эксперимента, включая формирование гипотез, определение метрик и размера выборки ППК-ДА5.2: Проводит статистический анализ данных эксперимента (проверка гипотез, расчёт доверительных интервалов) ППК-ДА5.3: Интерпретирует результаты экспериментов и формулирует выводы для принятия бизнес-решений	ППК-ДА5.1: ППК-ДА5.1. 3-1. Знает основные принципы планирования экспериментов (рандомизация, контрольные группы, мощность теста) ППК-ДА5.1. 3-2. Знает методы расчёта размера выборки для достижения заданной мощности ППК-ДА5.1. У-1. Умеет формулировать статистические гипотезы (H_0 , H_1) ППК-ДА5.1. У-2. Умеет	Задачи Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы Задачи

		<p>выбирать метрики для оценки эффекта воздействия</p> <p>ППК-ДА5.2: ППК-ДА5.2. 3-1. Знает методы проверки гипотез (t-тест, χ^2, ANOVA) ППК-ДА5.2. 3-2. Знает методы построения доверительных интервалов для долей, средних, разностей ППК-ДА5.2. У-1. Умеет применять критерии для сравнения групп ППК-ДА5.2. У-2. Умеет интерпретировать p-value и уровень значимости</p> <p>ППК-ДА5.3: ППК-ДА5.3. 3-2. Знает ограничения и риски некорректной интерпретации (ложные положительные/отрицательные результаты) ППК-ДА5.3. У-1. Умеет визуализировать результаты эксперимента ППК-ДА5.3. У-2. Умеет формулировать рекомендации на основе статистических выводов</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	6
Часов по учебному плану	216
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	64
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	4
самостоятельная работа	12
Промежуточная аттестация	72
	Экзамен

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.	16	6	8	14	2
Тема 4 Числовые характеристики многомерных случайных величин.	9	4	4	8	1
Тема 5 Предельные теоремы теории вероятностей	9	4	4	8	1
Тема 6 Элементы математической статистики.	13	6	6	12	1
Тема 7 Точечное оценивание неизвестных параметров.	13	8	4	12	1
Тема 8 Интервальное оценивание неизвестных параметров распределений.	9	4	4	8	1
Тема 9 Проверка статистических гипотез.	11	6	4	10	1
Аттестация	72				
КСР	4			4	
Итого	216	64	64	132	12

Содержание разделов и тем дисциплины

Цели и задачи изучения дисциплины. Целью и задачами освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование у студентов способности понимать и применять вероятностно-статистические методы в исследовательской и прикладной деятельности.

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 ξ – число испытанных приборов. Построить ряд распределения для случайной величины ξ , ее функцию распределения $F(x)$ и нарисовать график $F(x)$.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ППК-ДА5:

1. Определить объем выборки для установления с точностью $(\pm 0,03)$ доли стандартных изделий в большой партии при допустимом риске 5%.

2. Для обследования крупной партии изделий (несколько тысяч штук) наугад выбрано 160 изделий. Среди них оказалось 56 изделий первого сорта. Требуется оценить долю первосортных изделий в этой партии с надежностью 0,95.

3. Даны результаты девяти измерений сопротивления резистора: 592; 595; 594; 592; 593; 597; 595; 589; 590 (в Ом). Известно, что ошибки измерений имеют нормальный закон распределения, систематическая ошибка отсутствует. Построить доверительный интервал для истинного сопротивления резистора с надежностью 0,99, если а) дисперсия ошибки измерений известна и равна 4; б) дисперсия ошибки измерений неизвестна.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками.

Оценка	Критерии оценивания
	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.

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

Оценка	Критерии оценивания
	негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.
удовлетворительно	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.
неудовлетворительно	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.4 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.

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ППК-ДА5:

1. Перечислить способы представления статистических данных.
2. Постановка задачи интервального оценивания параметров распределения генеральной совокупности.
3. Определение мощности критерия проверки статистических гипотез.

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 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	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. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению 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 - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

2 семестр

<i>Вопрос</i>	<i>Код формируемой компетенции</i>
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

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ППК-ДА5

1.Основные задачи математической статистики.	ППК-ДА5
2.Способы представления статистических данных.	ППК-ДА5
3.Гистограмма, полигон частот.	ППК-ДА5
4.Статистическая функция распределения. Теорема Гливленко.	ППК-ДА5
5.Выборочное среднее как оценка математического ожидания генеральной совокупности.	ППК-ДА5
6.Выборочная дисперсия как оценка дисперсии генеральной совокупности.	ППК-ДА5
7.Несмещенность статистических оценок	ППК-ДА5
8.Состоятельность статистических оценок.	ППК-ДА5
9.Эффективность статистических оценок.	ППК-ДА5
10.Несмещенная оценка дисперсии при неизвестном математическом ожидании.	ППК-ДА5
11.Несмещенная оценка дисперсии при известном математическом ожидании.	ППК-ДА5
12.Свойства оценки k -ого начального момента случайной величины.	ППК-ДА5
13.Несмещенная оценка вероятности.	ППК-ДА5
14.Метод моментов.	ППК-ДА5
15.Оценки метода моментов для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.	ППК-ДА5
16.Метод максимального правдоподобия.	ППК-ДА5
17.Оценки максимального правдоподобия для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.	ППК-ДА5
18.Задача интервального оценивания неизвестных параметров распределения.	ППК-ДА5
19.Центральный метод построения доверительных интервалов.	ППК-ДА5
20.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при известной дисперсии.	ППК-ДА5

21.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.	ППК-ДА5
22.Интервальная оценка математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии.	ППК-ДА5
23.Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при известном математическом ожидании.	ППК-ДА5
24.Интервальная оценка дисперсии нормальной случайной величины при неизвестном математическом ожидании.	ППК-ДА5
25.Интервальная оценка вероятности события.	ППК-ДА5
26.Задача проверки статистических гипотез.	ППК-ДА5
27.Понятие статистической гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Ошибки 1-ого и 2-ого рода.	ППК-ДА5
28.Мощность критерия. Задача построения наиболее мощного критерия для простой основной гипотезы.	ППК-ДА5
29.Правосторонний критерий проверки гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.	ППК-ДА5
30.Левосторонний критерий проверки гипотезы о числовом значении математического ожидания нормальной случайной величины.	ППК-ДА5
31.Критерий согласия Хи-квадрат.	ППК-ДА5
32.Схема применения критерия Хи-квадрат при известных параметрах распределения. ППК-ДА5	
33. Схема применения критерия Хи-квадрат при неизвестных параметрах распределения	ППК-ДА5

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

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

5.3.3 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 ξ – число произведенных выстрелов. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0.7. Построить ряд распределения для случайной величины ξ , 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 ξ равномерно распределена на интервале $(0, 1)$. Найти плотность распределения случайной величины $\eta = 2\xi + 1$.

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ППК-ДА5

Задача 1.

Найти 90% доверительный интервал для математического ожидания времени безотказной работы электронной лампы, если выборочное среднее равно 500 час., $n=100$, σ известно и равно 10 час.

Задача 2.

Даны результаты измерения роста 100 случайно отобранных студентов.

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	14	26	28	12	8	2

Построить гистограмму и статистическую функцию распределения.

Задача 3.

Прибором, не имеющим систематической ошибки, производятся измерения некоторой величины. Получены следующие результаты измерений: 2781;2836;2807;2763;2858. Найти 90% доверительный интервал для дисперсии измерений, если измеряемая величина известна и равна 2800.

Задача 4.

При 50 подбрасываниях монеты герб выпал 20 раз. На уровне значимости $\alpha=0,1$ проверить гипотезу о том, что монета симметричная.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
отлично	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Продемонстрированы 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 продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа

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 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

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

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25.06.2025, протокол № Протокол №11.