

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 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

09.03.03 - Прикладная информатика

Направленность образовательной программы

Прикладная информатика в области принятия решений

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
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1: Демонстрирует знание основ высшей математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2: Демонстрирует умение решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	ОПК-1.1: Уметь формулировать содержательные проблемы в форме вероятностных или статистических задач, строить вероятностные модели простых случайных экспериментов, находить вероятностные характеристики случайных величин. Знать основные понятия и методы теории вероятностей, в частности, требования к выбору элементарных исходов случайного эксперимента, различные подходы к определению вероятности, классификацию случайных событий и операции над случайными событиями. Знать основные вероятностные свойства одномерных и многомерных случайных величин, в частности, классификацию случайных величин, способы задания закона распределения вероятностей случайных величин, некоторые виды распределений дискретных и непрерывных случайных величин. ОПК-1.2:	Задачи Контрольная работа Собеседование	Зачёт: Задачи Контрольные вопросы Экзамен: Задачи Контрольные вопросы

		<p>Знать определения и способы вычисления числовых характеристик случайных величин и свойства этих характеристик.</p> <p>Знать способы представления выборки (результатов повторных независимых наблюдений над случайными величинами) и выборочные (эмпирические) характеристики.</p> <p>Знать методы оценивания (по выборке) неизвестных законов распределения и методы точечного и интервального оценивания неизвестных параметров распределения</p> <p>ОПК-1.3:</p> <p>Уметь по повторной выборке находить эмпирические характеристики и несмещенные оценки некоторых числовых характеристик случайной величины.</p> <p>Владеть методами вычисления вероятностей случайных событий с использованием классического и геометрического определений вероятности.</p> <p>Владеть техникой вычисления вероятностей сложных событий с использованием теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности и формулы Байеса.</p> <p>Владеть методами вычисления основных вероятностных характеристик случайных величин.</p> <p>Владеть методами точечного оценивания неизвестных параметров распределений случайных величин.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	9
Часов по учебному плану	324
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	76
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	62
- КСР	4
самостоятельная работа	146
Промежуточная аттестация	36 Экзамен, Зачёт

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/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.	66	18	8	26	40
Тема 2. Одномерные случайные величины.	40	8	6	14	26
Тема 3. Многомерные случайные величины.	42	10	6	16	26
Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей.	22	6	8	14	8
Тема 5. Элементы теории случайных процессов.	14	2	6	8	6
Тема 6. Предмет и основные задачи математической статистики.	24	8	6	14	10
Тема 7. Задачи точечного оценивания неизвестных параметров распределений.	24	8	6	14	10
Тема 8. Задача интервального оценивания неизвестных параметров распределений.	26	8	8	16	10
Тема 9. Задачи проверки статистических гипотез.	26	8	8	16	10
Аттестация	36				
КСР	4				4
Итого	324	76	62	142	146

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Стохастические эксперименты. Пространство элементарных исходов. Случайные события и операции над ними. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Алгебры и σ -алгебры. Аксиомы теории вероятностей. Вероятностные пространства. Свойства вероятности. Условные вероятности и их свойства. Обобщенная теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Попарная независимость событий. Независимость в совокупности. Схема Бернулли. Теорема Пуассона для схемы Бернулли. Локальная предельная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа.

Тема 2. Одномерные случайные величины и одномерные функции распределения. Классификация одномерных случайных величин. Дискретные случайные величины. Абсолютно непрерывные случайные величины. Некоторые виды распределений дискретных случайных величин (биномиальное, распределение Пуассона). Некоторые виды распределений непрерывных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное). Функции одного случайного аргумента. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Мода, квантиль, медиана, моменты высших порядков, коэффициент асимметрии, эксцесс.

Тема 3. Системы случайных величин. Многомерные функции распределения. Определение независимости случайных величин. Критерий независимости для дискретных случайных величин. Критерий независимости для абсолютно непрерывных случайных величин. Математическое ожидание функции от нескольких случайных аргументов и его свойства. Ковариация и ее свойства. Коэффициент корреляции и его свойства. Условные законы распределения двумерных дискретных случайных величин. Условные законы распределения двумерных непрерывных случайных величин. Условное математическое ожидание.

Тема 4. Последовательности случайных величин. Различные виды сходимости последовательностей случайных величин: сходимость по вероятности, сходимость с вероятностью 1 (сходимость почти наверное), сходимость в среднеквадратическом смысле, сходимость по распределению (слабая сходимость). Закон больших чисел для последовательности независимых случайных величин. Центральная предельная теорема для последовательности независимых одинаково распределенных случайных величин.

Тема 5. Определение случайного процесса. Конечномерные функции распределения. Классификация случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Эргодические случайные процессы.

Тема 6. Предмет математической статистики и ее связь с теорией вероятностей. Задачи математической статистики. Выборка. Способы представления выборки (вариационный ряд, статистический ряд, таблица частот группированной выборки). Статистические (эмпирические) законы распределения (эмпирическая функция распределения, гистограмма относительных частот группированной выборки, полигон относительных частот) и выборочные числовые характеристики. Задачи оценивания неизвестных законов распределения случайных величин.

Тема 7. Основные определения и общая постановка задачи точечного оценивания. Свойства точечных оценок (несмещенность, эффективность, состоятельность). Оценка математического ожидания случайной величины, эффективная в классе линейных несмещенных оценок. Несмещенная оценка вероятности случайного события. Задача оценивания функции распределения случайной величины как задача точечного оценивания неизвестных параметров. Несмещенная оценка дисперсии случайной величины при известном и неизвестном математическом ожидании. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Тема 8. Основные определения и общая постановка задачи интервального оценивания. Метод оценивания, основанный на обобщенном неравенстве Чебышева. Центральный метод построения доверительных интервалов. Доверительный интервал для математического ожидания нормальной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии.

Тема 9. Основные определения и общая постановка задачи. Правило проверки простой основной гипотезы. Ошибки правила проверки. Мощность критерия. Критерий Неймана-Пирсона для проверки простой основной гипотезы против простой альтернативной.

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.

а) основная литература:

1. Федоткин М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики. — М.: Высшая школа. 2006. - 368 с. (90 экз.)
2. Федоткин М.А. Модели в теории вероятностей. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 608с. (196 экз.).
3. Федоткин М.А. Лекции по анализу случайных явлений. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. – 404 с. (166 экз.).

б) дополнительная литература:

1. Зубков А.М., Севастьянов Б.А., Чистяков В.П. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Наука, 1989. – 317с. (595 экз.).
2. Задачи оценивания неизвестных параметров распределений/ Сост. Сморкалова В.М. – Н. Новгород: ННГУ, 2015. – 51с. Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ. Регистр. номер 982.15.08
3. Задачи проверки статистических гипотез/ Сост. Сморкалова В.М. – Н.Новгород: ННГУ, 2015. – 23с. Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ. Регистр. номер 1017.15.08
4. Шильман С.В., Коньшева В.М. Курс теории вероятностей: Уч. пособие. – Н.Новгород: ННГУ, 1998. – 154с. (129 экз.)
5. Ширяев А.Н. Вероятность: Уч. пос. для вузов - М.: Наука, 1989. - 640 с. (92 экз.).
6. Мухин В.И., Сморкалова В.М. СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. Часть 3. Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ. Регистр. номер 1661.17.06.
7. Мухин В.И., Сморкалова В.М. СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. Часть 4. Фонд электронных образовательных ресурсов ННГУ. Регистр. номер 1662.17.06.

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:

Задача 1.

Из колоды в 32 карты наудачу выбираются две карты (прикуп при игре в преферанс) .

Событие $A = \{\text{обе карты - тузы}\}$.

Задача 2.

При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набирает их наудачу, помня только, что они нечетные и разные. Событие $A = \{\text{номер набран верно}\}$.

Задача 3.

Из шестизначных телефонных номеров, не содержащих одинаковых цифр, наудачу выбирается один. Событие $A = \{\text{цифры номера следуют в порядке возрастания}\}$.

Задача 4.

Три игральные кости подбрасываются один раз. События: $A = \{\text{сумма очков, выпавших на верхних гранях костей, равна } 12\}$; $B = \{\text{на первой кости выпало четное число очков}\}$; $C = \{\text{на всех костях выпало одинаковое число очков}\}$.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов решения задачи или задача решена с незначительными недочетами. Результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все практические задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, получен неверный ответ, результаты работы не представлены преподавателю).

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

Контрольная работа 1

Вариант 1.

1. У туристов было 10 одинаковых банок с консервами, из них 4 банки с мясом, 4 с рыбой и 2 с овощами. Во время дождя надписи на банках были смыты, поэтому на привале туристы вскрывают три банки наудачу. Найти вероятности следующих событий: $A = \{\text{во всех трех банках оказались разные консервы}\}$; $B = \{\text{ровно в двух банках оказались мясные консервы}\}$.
2. Три самолета – один ведущий и два ведомых – посылаются на бомбометание по объекту. Радионавигационное оборудование, без которого выход к цели невозможен, имеется только у ведущего самолета. После выхода на цель самолеты выполняют бомбометание независимо, и вероятность разрушить объект для каждого из них равна 0,3. Перед выходом на цель самолеты проходят зону зенитной обработки противника, в которой каждый из них может быть сбит с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что объект будет разрушен.
3. Произведено три независимых выстрела по мишени в неизменных условиях. Вероятность попадания при одном выстреле равна 0,8. Пусть - число промахов. Построить ряд и функцию распределения данной случайной величины. Найти.

Вариант 2.

1. В лотерее 10 билетов, среди которых половина выигрышных. Участник лотереи покупает 4 билета. Найти вероятность того, что среди купленных билетов а) будет хотя бы один выигрышный; б) будет ровно три выигрышных.
2. Имеется 3 альбома, в каждом из которых находится по 10 фотографий. При этом в первом 4 фотографии цветные, во втором – 3 и в третьем – 5. Из наудачу выбранного альбома взяли две фотографии: обе они оказались цветными. Найти вероятность того, что они были выбраны из третьего альбома.

3. В урне находятся 6 шаров, пронумерованных от 1 до 6. Из урны случайным образом, без возвращения, последовательно один за другим извлекаются шары до тех пор, пока не появится шар с четным номером. Построить ряд и функцию распределения случайной величины X - числа извлеченных шаров. Найти .

Вариант 3.

1. Из цифр 1,2,3,4,5 случайным образом составляется вектор длины 4. Найти вероятности следующих событий: $A = \{\text{все цифры в полученном векторе будут разными}\}$; $B = \{\text{на первом и последнем местах будут стоять одинаковые цифры}\}$.
2. В упаковке 10 радиоламп. Среди них может быть равновозможно либо 1 бракованная, либо 2, либо 3. Из упаковки взяли две радиолампы: обе оказались качественными. Найти вероятность того, что в упаковке была одна бракованная деталь.
3. В урне 6 шаров: 2 белых и 4 красных. Шары берут по одному, последовательно, без возвращения до тех пор, пока не появится белый шар. Построить ряд и функцию распределения случайной величины X - числа извлеченных шаров. Найти.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
	Студент получил верный ответ во всех заданиях. При этом студент продемонстрировал знание дополнительного материала.
	Студент получил верный ответ во всех заданиях.
	Студент получил верный ответ в большинстве заданий.
	Студент решил большую часть задач с незначительными недочетами.
	Студент решил большую часть задач с существенными недочетами.
	Студент допускает грубые ошибки в решении стандартных задач.
	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

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

1. Случайный эксперимент. Пространство элементарных исходов.
2. Случайные события и операции над ними.
3. Алгебры и σ -алгебры. Измеримые пространства.
4. Статистическое определение вероятности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

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

	ответа		и недочетами	недочетами		недочетов	
--	--------	--	-----------------	------------	--	-----------	--

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.

В лотерее 8 билетов, среди которых половина выигрышных. Участник лотереи покупает 3 билета. Найти вероятность того, что среди купленных билетов а) будет хотя бы один выигрышный; б) будет ровно два выигрышных.

Задача 2.

Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судьи принимают правильное решение независимо друг от друга с вероятностью p , а третий судья для принятия решения бросает монету. Окончательное решение принимается по большинству голосов. Какова вероятность того, что жюри примет правильное решение?

Задача 3.

Приемник и передатчик включаются в случайный момент времени от 13 до 14 часов. Сигнал длится 10 минут, а приемник после включения работает в течение часа. Найти вероятность того, что сигнал будет зафиксирован.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы, возможно с незначительными неточностями в определении понятий, процессов и т.п. Студент работал на практических занятиях и выполнил все тестовые задания как минимум на 80%.
не зачтено	Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы, так и на наводящие вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий и не выполнил тестовые проверочные задания.

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

Задача 4.

В урне три белых и три черных шара. Два игрока поочередно вынимают из урны по шару, не возвращая их обратно. Выигрывает тот, кто раньше извлечет белый шар. Найти вероятность выигрыша участника, начавшего игру.

Задача 5.

Жюри состоит из трех судей. Первый и второй судьи принимают правильное решение независимо друг от друга с вероятностью p , а третий судья поступает следующим образом: если двое первых судей принимают одинаковое решение, то третий к ним присоединяется, а в противном случае бросает монету. Окончательное решение принимается по большинству голосов. Какова вероятность того, что жюри примет правильное решение?

Задача 6.

Значения параметра α равновозможны на отрезке $[-3,1]$, а параметра β - на отрезке $[-1,2]$. Найти вероятность того, что решение системы будет находиться в 1-ой четверти.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

Оценка	Критерии оценивания
	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.

Оценка	Критерии оценивания
	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

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

1. Случайный эксперимент. Пространство элементарных исходов. Требования к выбору элементарных исходов случайного эксперимента.
2. Случайные события и операции над ними.
3. Алгебры и сигма-алгебры. Измеримые пространства.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Были ответы на все или на большую часть вопросов или были ответы с незначительными недочетами.
не зачтено	Были ответы не на все вопросы или ответ дан не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий)

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

1. Статистическое определение вероятности.
2. Дискретная вероятностная модель. Определение вероятности в рамках дискретной вероятностной модели.
3. Классическое определение вероятности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
	Студент ответил правильно на все вопросы. При этом студент продемонстрировал знание

Оценка	Критерии оценивания
	дополнительного материала.
	Студент ответил верно на все вопросы.
	Студент ответил правильно на большинство вопросов.
	Студент ответил правильно на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
	Студент ответил правильно на большую часть вопросов с существенными недочетами.
	Студент допускает грубые ошибки при ответе на стандартные вопросы.
	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность ответить на стандартные вопросы.

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

Основная литература:

1. Федоткин Михаил Андреевич. Основы прикладной теории вероятностей и статистики : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика и информатика" и по направлению "Прикладная математика и информатика". - М. : Высшая школа, 2006. - 368 с. : ил. - ISBN 5-06-005328-8 : 215.60., 183 экз.
2. Федоткин Михаил Андреевич. Модели в теории вероятностей : учебник. - М. : Физматлит : ННГУ, 2012. - 608 с. - (Библиотека Нижегородского государственного университета им. Н. И. Лобачевского). - ISBN 978-5-9221-1384-7 : 600.00., 200 экз.
3. Федоткин Михаил Андреевич. Лекции по анализу случайных явлений : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Приклад. математика и информатика" и 010300 "Фундам. информатика и информ. технологии" / ННГУ. - М. : Физматлит, 2016. - 464 с. - ISBN 978-5-9221-1679-4 : 599.50., 250 экз.

Дополнительная литература:

1. Зубков Андрей Михайлович. Сборник задач по теории вероятностей : [учеб. пособие для вузов]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1989. - 317, [2] с. : ил. - Авт. 1-го изд.: Б. А. Севастьянов, В. П. Чистяков, А. М. Зубков. - ISBN 5-02-013949-1 (в пер.) : 1.00., 597 экз.
2. Сморкалова Валентина Михайловна. Задачи оценивания неизвестных параметров распределений : учебно-методическое пособие / В. М. Сморкалова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 51 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850170&idb=0>.
3. Сморкалова Валентина Михайловна. Задачи проверки статистических гипотез : учебно-методическое пособие / В. М. Сморкалова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2015. - 23 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=850220&idb=0>.

4. Шильман Семен Вольфович. Курс теории вероятностей : учеб. пособие / Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. - Н. Новгород : Изд-во Нижегород. ун-та, 1998. - 154, [1] с. - 11.53., 123 экз.
5. Ширяев Альберт Николаевич. Вероятность : учеб. пособие для студентов ун-тов по специальности "Математика". - М. : Наука, 1980. - 575 с. : ил. - 1.50., 25 экз.
6. Мухин В. И. Сборник задач по теории вероятностей. Ч. 3 / В. И. Мухин, В. М.Сморкалова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2017. - 42 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=822607&idb=0>.
7. Мухин В. И. Сборник задач по теории вероятностей. Ч. 4 / В. И. Мухин, В. М.Сморкалова ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2017. - 54 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=822608&idb=0>.

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

1. Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ им. Лобачевского
<http://www.unn.ru/books/resources.html>
2. Общероссийский математический интернет-портал <http://mathnet.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, 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 подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

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

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

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.