

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 обработки данных

Форма обучения

очно-заочная

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 общетеоретические 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 общетеоретических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Демонстрирует наличие практического опыта теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	ОПК-1.1: Знать предмет, основные понятия, аксиомы и теоремы теории вероятностей; предмет математической статистики и основные задачи, решаемые ее методами; базовые понятия математической статистики и способы представления выборочных значений – результатов серий реальных экспериментов; 34(ОПК-1) основные типы сходимости последовательности случайных величин. ОПК-1.2: Уметь применять предельные теоремы для приближенных вычислений в задачах со схемой независимых испытаний Бернулли; применять центральные предельные теоремы для приближенных вычислений распределения случайных величин, являющихся суммой независимых случайных величин; проводить аналогии между иллюстративными задачами, рассмотренными в курсе, и прикладными задачами,	Задачи Контрольная работа Тест	Экзамен: Задачи Контрольные вопросы Зачёт: Задачи Контрольные вопросы

		<p>возникающими в профессиональной деятельности;</p> <p>определять оптимальный объем выборочных наблюдений при заданных точности и надежности оценки и решать задачи, обратные указанной;</p> <p>У5(ОПК-1) строить вероятностные модели сложных случайных экспериментов, вычислять вероятности событий, возникающих при рассмотрении экспериментов.</p> <p>ОПК-1.3:</p> <p>Владеть навыками проверки различных статистических гипотез;</p> <p>методологией оценивания значений параметров распределения величин на основе данных, полученных в прикладных исследованиях;</p> <p>базовыми методами теории вероятностей в применении к реальным прикладным задачам.</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	9
Часов по учебному плану	324
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	48
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	4
самостоятельная работа	172
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/лабораторные работы), часы	Всего	
о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о	
1 семестр. Тема 1. Одномерные случайные величины.	36	6	5	11	25
1 семестр. Тема 2. Изучение семейств случайных величин.	36	5	6	11	25
1 семестр. Тема 3. Элементы теории корреляции.	35	5	5	10	25
2 семестр. Тема 1. Предельные теоремы теории вероятностей.	37	6	12	18	19
2 семестр. Тема 2. Введение в математическую статистику.	35	5	10	15	20
2 семестр. Тема 3. Построение оценок неизвестных параметров распределений вероятностей случайных величин.	35	5	10	15	20
3 семестр. Тема 1. Проверка статистических гипотез.	35	8	8	16	19
3 семестр. Тема 2. Элементы теории случайных процессов.	35	8	8	16	19
Аттестация	36				
КСР	4			4	
Итого	324	48	64	116	172

Содержание разделов и тем дисциплины

1 семестр. Тема 1. Числовые характеристики случайных величин и их свойства (математическое ожидание, дисперсия, квантиль, медиана, мода, начальные и центральные моменты высших порядков). Наиболее распространенные виды распределений дискретных случайных величин (равномерное распределение на множестве, распределение Пуассона, биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое). Наиболее распространенные виды распределений непрерывных случайных величин (нормальное, равномерное, показательное, хи-квадрат).

1 семестр. Тема 2. Многомерные случайные величины. Двумерная случайная величина и свойства ее интегральной функции распределения. Некоторые типы двумерных случайных величин. Независимость семейства случайных величин. Функции случайных аргументов и их числовые характеристики.

1 семестр. Тема 3. Числовые характеристики системы случайных величин: ковариация, коэффициент корреляции. Основные свойства ковариации и коэффициента корреляции случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость между случайными величинами. Условные математические ожидания случайных величин. Регрессия случайных величин и линии регрессии.

2 семестр. Тема 1. Основные типы сходимости последовательности случайных величин (сходимость по вероятности, сходимость с вероятностью единица, сходимость по распределению). Классификация предельных теорем. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона и приближенные формулы для биномиальных вероятностей. Закон больших чисел в форме Чебышева. Центральные предельные теоремы.

2 семестр. Тема 2. Предмет математической статистики и ее прикладные задачи. Генеральная совокупность и выборка. Способы представления выборочных значений (вариационные и статистические ряды). Статистические законы распределения. Статистические числовые характеристики.

2 семестр. Тема 3. Понятие оценки неизвестного параметра. Точечное оценивание параметров. Основные требования к оценкам неизвестных параметров распределений (эффективность, состоятельность, несмещенность). Методы построения оценок для неизвестных параметров законов распределения случайных величин: минимума хи-квадрат, максимального правдоподобия, моментов. Интервальное оценивание неизвестного параметра. Построение доверительного интервала.

3 семестр. Тема 1. Статистические гипотезы и критерий согласия для полностью известного гипотетического распределения случайной величины. Критерий согласия хи-квадрат. Теорема Фишера Пирсона. Критерий Колмогорова о согласованности теоретической функции распределения и статистической функции распределения. Гипотеза случайности и способы ее проверки.

3 семестр. Тема 2. Определение случайных процессов и способы их задания. Классификация случайных процессов. Марковские цепи со счетным числом состояний. Классификация состояний марковской цепи по Колмогорову. Ветвящийся процесс Гальтона-Ватсона.

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. Лекции по анализу случайных явлений — М.:ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 464 с. – 246 экз.
2. Федоткин М.А. Основы прикладной теории вероятностей и статистики. — Учебник. М.: Высшая школа, 2006. – 368 с. – 185 экз.

б) дополнительная литература:

1. Шильман С. В., Коньшева В. М. - Курс теории вероятностей: учеб. пособие. - Н. Новгород: Изд-во Нижегород. ун-та, 1998. - 154с. – 129 экз.
2. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. — СПб. : Лань, 2009. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/154>
3. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5711>
3. Свешников, А.А. Прикладные методы теории вероятностей.— СПб. : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3184>
5. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Том 1. (2-е изд.). М.: Мир, 1964 – URL: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/probability.htm>
6. Боровков, А.А. Математическая статистика.— СПб. : Лань, 2010. — 704 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3810>
7. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика в 2 ч. Часть 1. Теория вероятностей : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 4-е

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. С.в. ξ распределена по закону Коши: $f_{\xi}(x) = \frac{a}{1+x^2}$.

Найти: 1) константу a ; 2) ф.р. $F_{\xi}(x)$; 3) $P(|\xi| \leq 1)$.

Задача 2. С.в. ξ равномерно распределена на отрезке $[1;2]$. Найти п.р. $f_{\eta}(y)$ с.в. $\eta = \xi^2$.

Задача 3. П.р. с.в. ξ имеет вид

$$f_{\xi}(x) = \begin{cases} \frac{Ax}{1+x^4}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}.$$

Найти A , $F_{\xi}(x)$, $P(0 \leq \xi \leq 1)$.

Задача 4. С.в. ξ имеет нормальное распределение с параметрами $\mu=0$ и σ^2 . Найти п.р. $f_{\eta}(y)$ с.в. $\eta = \xi^{-1}$.

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. Известно, что в среднем 60% изготовленных заводом телефонных аппаратов является продукцией первого сорта. Найти вероятность того, что в партии из 200 аппаратов окажется: а) наименьшее число аппаратов первого сорта; б) число аппаратов первого сорта будет не менее 130.
2. Кинотеатр вмещает 500 зрителей. Найти вероятность того, что два зрителя родились первого мая.

Вариант 2.

1. Вероятность изготовления бракованного изделия равна 0.02. Из большой партии отбирается 100 штук и проверяется их качество. Если среди них окажется не менее трех бракованных, то вся партия возвращается на сплошную разбраковку. Определить вероятность того, что партия будет возвращена.
2. Вероятность рождения мальчика примем равной 0.5. Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных детей будет: а) от 40 до 60 мальчиков; б) ровно 50 мальчиков.

Контрольная работа 2.

Вариант 1.

1. Проводились испытания 150 образцов. При испытаниях в образец вдавливается конус с шаровым наконечником. Глубина вдавливания измеряется в миллиметрах. Построить по нижеприведенным данным гистограмму.

9.0-9.2	9.2-9.4	9.4-9.6	9.6-9.8	9.8-10.0
3	6	7	12	16
10.0-10.2	10.2-10.4	10.4-10.6	10.6-10.8	10.8-11.0
20	25	18	15	10
11.0-11.2	11.2-11.4	11.4-11.6	11.6-11.8	
6	5	5	2	

1. По приведенным ниже данным построить эмпирическую функцию распределения и гистограмму. Данные о ширине (в дюймах) 25 образцов из цинка марки ВВ.

4.998 5.002 5.000 4.995 5.001

5.005 5.00 5.008 5.000 5.005

5.009 5.005 5.001 5.004 5.000

4.998 4.997 4.998 4.994 4.999

5.001 5.003 4.996 4.994 5.001

Случайная величина ξ имеет показательное распределение с параметром λ . Найти математическое ожидание и асимметрию.

1. Полный вес упаковки должен составлять 50 фунтов 2 унции. Приведенные данные получены при исследовании выборки 20 упаковок.

50.10 50.07 49.93 49.81 49.70 49.76 50.08 50.18 49.79 51.02

49.97 49.88 50.23 50.30 50.24 49.90 50.10 50.13 49.89 50.01

Построить вариационный ряд, найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочную медиану, размах выборки.

Вариант 2.

1. Построить по нижеприведенным данным гистограмму.

15-10				35-40
2	4	3	10	19
40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
21	43	89	112	206
65-70	70-75	75-80	80-85	85-90
206	222	169	55	13

1. По приведенным ниже данным построить эмпирическую функцию распределения и гистограмму. Количество изделий, изготовленных за час в цехе небольшого предприятия, работающего по заказам.

136 122 132 128 123 133 130 131 134 149

138 127 119 137 133 130 143 134 128 131

118 133 131 132 132

1. Данные представляют собой время до первой ошибки у человека, совершающего монотонную работу (в часах): 0.0025, 0.0100, 0.0450, 0.0550, 0.0625, 0.1050, 0.1175, 0.1400, 0.1675, 0.1750, 0.1900, 0.2075, 0.2175, 0.2500, 0.2525, 0.2575, 0.3300, 0.3425. Построить вариационный ряд, найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, выборочную медиану, размах выборки.

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 - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Тип – множественный выбор.

Пусть $F(x, y)$ является интегральной функцией распределения двумерной случайной величины $(\xi_1(\omega), \xi_2(\omega))$. Выделите правильные УТВЕРЖДЕНИЯ.

- А) Вероятность $P(\{\omega: a \leq \xi_1(\omega) \leq b, \xi_2(\omega) \leq y\}) = F(b, y) - F(a, y)$.
- Б) Вероятность $P(\{\omega: a \leq \xi_1(\omega) < b, \xi_2(\omega) < y\}) = F(b, y) - F(a, y)$. (+)
- В) Вероятность $P(\{\omega: a < \xi_1(\omega) < b, \xi_2(\omega) < y\}) = F(b, y) - F(a, y)$.
- Г) Функция $F(x, y)$ является неубывающей функцией по аргументам x и y . (+)

2. Тип – одиночный выбор.

Пусть $F(x, y)$ является интегральной функцией распределения двумерной случайной величины $(\xi_1(\omega), \xi_2(\omega))$ и $a < b, c < d$. Пусть также функции $F_{\xi_1}(x)$ и $F_{\xi_2}(y)$ являются интегральными функциями распределения случайных величин ξ_1 и соответственно ξ_2 . Отметьте верное УТВЕРЖДЕНИЕ?

- А) Имеет место неравенство $F(b, d) - F(b, c) - F(a, d) + F(a, c) > 0$.

- Б) Справедливо $P(\{\omega: a \leq \xi_1(\omega) < b, c \leq \xi_2(\omega) < d\}) = F(b, d) - F(b, c) - F(a, d) + F(a, c)$.
(+)
- В) Имеет место соотношение $F(x_1, x_2) > F_{\xi_1}(x_1)F_{\xi_2}(x_2)$, если случайные величины ξ_1 и ξ_2 статистически независимы.
- Г) Имеет место равенство $F(x_1, x_2) = F_{\xi_1}(x_1)F_{\xi_2}(x_2)$, если случайные величины ξ_1 и ξ_2 статистически зависимы.

3. Тип – ввод значения.

Пусть вероятности $P(\{\omega: \xi_1(\omega) = x_i, \xi_2(\omega) = y_j\}) = r_{i,j}, i, j = 1, 2, \dots$, являются распределением дискретной случайной величины $(\xi_1(\omega), \xi_2(\omega))$. Пусть также функции $F(x, y), F_{\xi_1}(x)$ и $F_{\xi_2}(y)$ являются интегральными функциями распределения двумерной случайной величины $(\xi_1(\omega), \xi_2(\omega))$, случайных величин ξ_1 и соответственно ξ_2 . Вычислить значения функций распределения $F(0, 0), F_{\xi_1}(0)$ и $F_{\xi_2}(0)$, если $n = m = 2, x_1 = y_1 = -1, x_2 = y_2 = 0$ и $r_{i,j} = 1/4$ для всех $i, j = 1, 2$. Ответ вводится в виде несократимой дроби (m/n) .

Верные ответы: $F(0, 0) = 1/4, F_{\xi_1}(0) = 1/2, F_{\xi_2}(0) = 1/2$

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	как минимум 80% правильных ответов в тесте
не зачтено	менее 80% правильных ответов в тесте

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	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Продемонстрированы основные умения. Решены	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все

	умений вследствие отказа обучающегося от ответа	основные умения. Имели место грубые ошибки	типичные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	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 некоторыми и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Задача 1. Из набора чисел 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12 по схеме последовательного выбора без возвращения берут 4. С какой вероятностью ровно половина чисел набора окажется четными?

Задача 2. Случайная точка наудачу выбирается в квадрате со стороной 1. Найти вероятность того, что расстояние до центра квадрата не превосходит x .

Задача 3. Наудачу выбирается перестановка чисел 1, 2, ..., n . С какой вероятностью эта перестановка переводит заданные числа i и j друг в друга? ($i \neq j$).

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.
	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.

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

Задача 4. Имеются $n = 2m + 1$ одинаковых урн, в каждой a белых и b черных шаров. Из каждой урны случайным образом берут по шару и все взятые шары складывают в новую пустую урну. С какой вероятностью в этой новой урне окажется не более половины белых шаров?

Задача 5. Участник лотереи «6 из 49» на первой карточке отметил номера {4, 12, 20, 31, 32, 33}, а на второй – {4, 12, 20, 41, 42, 43}. Найти вероятность того, что участник получит ровно два минимальных выигрыша, т. е. что каждый из этих наборов имеет ровно 3 общих элемента с набором элементов $\{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6\} \cap \{1, 2, \dots, 49\}$.

Задача 6. Брошено 10 игральных костей. С какой вероятностью выпало хотя бы 2 шестерки?

Задача 7. Из карточек разрезной азбуки составлено слово «СТАТИСТИКА». По схеме случайного выбора без возвращения отобрано 7 карточек. С какой вероятностью из них можно сложить слово «СТАТИКА»?

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.

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

1. Случайные эксперименты. События. Теоретико-множественная модель. Операции над событиями. Примеры.
2. Дискретные вероятностные модели. Классическое определение вероятности. Типовые множества элементарных исходов (урновые схемы). Примеры.
3. Непрерывные вероятностные модели. Геометрическое определение вероятности. Примеры.
4. Аксиоматическое определения вероятности. Свойства вероятности (теоремы о вероятности противоположного события, монотонность вероятности, теорема сложения для совместных исходов). Примеры.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
	Студент верно ответил на вопросы. При этом студент продемонстрировал знание дополнительного материала.
	Студент верно ответил на все вопросы.
	Студент верно ответил на большинство вопросов.
	Студент ответил на большее количество вопросов с незначительными недочетами.
	Студент ответил 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.

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

1. Типы сходимости последовательности случайных величин: сходимость по вероятности, сходимость с вероятностью единица.
2. Типы сходимости последовательности случайных величин: сходимость по распределению. Классификация предельных теорем.
3. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и приближенные вычисления в схеме независимых испытаний.
4. Предельные теоремы Пуассона и приближенные вычисления в схеме независимых испытаний.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

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

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. 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 А. М. Сборник задач по теории вероятностей / Зубков А. М., Севастьянов Б. А., Чистяков В. П. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 320 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-9085-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=781610&idb=0>.
2. Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций / Свешников А. А. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-0708-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799872&idb=0>.
3. 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.
4. Свешников А. А. Прикладные методы теории случайных функций / Свешников А. А. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 464 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-

5-8114-1168-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799700&idb=0>.

5. Феллер Вильям. Введение в теорию вероятностей и ее приложения : в 2 т. Т. 1 / пер. с пересмотр. 3-го англ. изд. Ю. В. Прохорова ; предисл. А. Н. Колмогорова. - М. : Мир, 1984. - 527 с. : ил. - 2.60., 14 экз.

6. Боровков Александр Алексеевич. Математическая статистика : дополн. гл. : [учеб. пособие для мат. и физ. специальностей вузов]. - М. : Наука, 1984. - 143 с. : ил. - 0.25., 2 экз.

7. Кремер Наум Шевелевич. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. и практикум для акад. бакалавриата : [в 2 ч.]. Ч. 1. Теория вероятностей / Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 264 с. - (Бакалавр. Академический курс) (Математика в экономическом университете). - На обл. и тит. л.: Электронная библиотечная система biblio-online.ru. - ISBN 978-5-9916-8911-3 (ч. 1) : 816.00., 1 экз.

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

1. Интернет-ресурсы электронного портала Института ИТММ;
2. Электронно-библиотечная система «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека «Юрайт». URL: <https://biblio-online.ru/>
4. Электронная физико-математическая библиотека Eqworld.
<http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

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.