

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Психолого-педагогический факультет

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

38.03.01 - Экономика

Направленность образовательной программы

Экономика и финансы организаций (предприятий)

Форма обучения

очно-заочная

г. Арзамас

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 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: Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.</p> <p>УК-1.2: Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.</p> <p>УК-1.3: Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>УК-1.4: Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p>УК-1.1:</p> <p>Знать состав и структуру математической информации, необходимой для решения поставленных в ходе исследования задач</p> <p>Уметь реализовать алгоритм сбора и обработки информации, необходимой для решения поставленных в ходе исследования задач</p> <p>Владеть навыками интерпретации информации, необходимой для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.2:</p> <p>Знать экономическую сущность математической информации, необходимой для формулировки выводов по результатам исследования</p> <p>Уметь выполнить анализ и синтез информации в ходе исследования</p> <p>Владеть навыком грамотно, логично и аргументировано сформулировать выводы по результатам математических вычислений</p> <p>УК-1.3:</p> <p>Знать формы и методы научного познания и анализа информации в ходе исследования</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Практическое задание</p> <p>Тест</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>Уметь на основе критического анализа и синтеза математической информации отличить факты от мнений, интерпретаций, оценок</p> <p>Владеть навыками анализа и логического мышления в ходе решения поставленных задач</p> <p>УК-1.4:</p> <p>Знать основы аргументированного ведения полемики на основе современных знаний в исследуемой области</p> <p>Уметь аргументированно и логично на основе статистических данных представить свою точку зрения, применять принципы и методы системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>Владеть навыками аргументации, ведения дискуссии и полемики в ходе исследования</p>		
ОПК-5: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.	<p>ОПК-5.1: Осуществляет выбор инструментальных и программных средств для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-5.2: Использует современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач.</p>	<p>ОПК-5.1:</p> <p>Знать инструментальные и программные средства для решения профессиональных задач на основе основных методов линейной алгебры</p> <p>Уметь применять современные информационные технологии и программные средства для решения профессиональных задач и задач линейной алгебры</p> <p>Владеть навыками обоснованного выбора необходимых инструментальных и программных средств для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-5.2:</p> <p>Знать: состав и содержание современных информационных технологий, используемых для</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Практическое задание</p> <p>Тест</p>	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>решения профессиональных задач.</p> <p>Уметь: использовать средства информационных технологий в профессиональной сфере.</p> <p>Владеть: профессиональными навыками работы с программными средствами для решения профессиональных задач.</p>		
--	--	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очно-заочная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	4
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	8
- КСР	1
самостоятельная работа	59
Промежуточная аттестация	0 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	
	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0	0 3 Ф 0
Тема 1. Случайные события.	8	1	1	2	6
Тема 2. Случайные величины.	7		1	1	6
Тема 3. Основные понятия математической статистики.	10	1	1	2	8
Тема 4. Статистическое оценивание.	9		1	1	8

Тема 5. Проверка статистических гипотез.	10	1	1	2	8
Тема 6. Дисперсионный анализ	9		1	1	8
Тема 7. Корреляционный анализ	9		1	1	8
Тема 8. Регрессионный анализ.	9	1	1	2	7
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	4	8	13	59

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1.Случайные события.

Определение вероятности. Формулы комбинаторики. Вероятности событий.

Предмет теории вероятностей, история появления и развития данной науки. Классическое определение вероятности. Относительная частота (статистическая вероятность). Основные формулы комбинаторики в приложении к нахождению вероятностей. Зависимые, независимые, совместные и несовместные события. Полная группа событий, противоположные события. Сложение и умножение вероятностей. Условные вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Тема 2. Схемы повторных испытаний.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, формула Бернулли. Биномиальное распределение. Наиболее вероятное число успехов. Приближенные формулы вычисления вероятностей. Локальная предельная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Интегральная предельная теорема Лапласа.

Тема 2.Случайные величины.

Случайные величины (дискретные и непрерывные). Законы распределения вероятностей и их основные виды. Функция распределения и плотность вероятностей. Законы равномерного и нормального распределения.

Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева, теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема теории вероятностей

Тема 3.Основные понятия математической статистики.

Основные понятия, вариационный ряд, гистограмма, полигон частот. Оценки числовых характеристик. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Закон распределения Стьюдента.

Тема 4.Статистическое оценивание.

Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.Статистические оценки параметров распределения. Требования к статистическим оценкам. Точечные оценки параметров распределения.Метод максимального правдоподобия.Основные статистические распределения.

Тема 5.Проверка статистических гипотез.

Понятие статистической гипотезы. Общая постановка задачи проверки статистической гипотезы.Ошибки первого и второго рода. Понятие о статистических критериях

Тема 6.Дисперсионный анализ.

Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Схема проведения однофакторного дисперсионного анализа.

Тема 7.Корреляционный анализ.

Основные понятия корреляционного анализа: корреляция, парная корреляция, частная корреляция, множественная корреляция. Основные формулы расчета линейного коэффициента корреляции, среднего квадратического отклонения.

Тема 8. Регрессионный анализ.

Основные понятия регрессионного анализа. Создание математической модели объекта наблюдения или явления на основе эксперимента и определения линии тренда построение экономического прогноза на основе регрессионного анализа.

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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

«Теория вероятности и математическая статистика», <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=8374>.

Иные учебно-методические материалы:

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

http://www.arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Вариант № 1

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

1. Найти коэффициент корреляции между величинами X и Y .

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

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

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Оценка «отлично» в работе представлено полностью верное решение всех обязательных задач.
хорошо	Оценка «хорошо» в работе представлено полностью верное решение $\frac{3}{4}$ обязательных задач.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» в работе представлено полностью верное решение половины обязательных задач.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» решено меньше половины обязательных

Оценка	Критерии оценивания
	задач.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-1:

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

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

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

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1.Случайная величина X задана функцией распределения вероятностей $F(x)$. Найти:

- а) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\right)$
- б) плотность распределения вероятностей случайной величины X ;
- в) математическое ожидание случайной величины X ;
- г) построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{1}{4}(x+1)^2 & \text{при } -1 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

2.Колебание прибытия вагонов на промышленную станцию имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением 6 и средним значением, равным 40 вагонам в сутки. Определить вероятность того, что за сутки на станцию прибыло от 37 до 43 вагонов.

3.Считается, что отклонение длины изготавливаемых деталей от стандартных является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Зная, что длина стандартной детали 40 см, а среднее квадратическое отклонение 0,4 см, определить, какую точность длины изделия можно гарантировать с вероятностью 0,8.

Задача 4.

Найти коэффициент корреляции между величинами X и Y .

Y	5	8	10
X			
2	0,11	0,21	0,14
7	0,20	0,09	0,25
5	0,23	0,12	0,20

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Оценка «отлично» – выполненные задания содержательно полностью

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

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1:

ТЕСТ 1

1. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут десять и более очков, равна

а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{1}{9}$; в) $\frac{10}{36}$; г) $\frac{1}{6}$; д) $\frac{1}{4}$.

2. Бросают три монеты. Возможность появления трех орлов (событие А) равна

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{8}$; д) $\frac{1}{6}$.

3. Бросают две игральные кости. Вероятность того, что выпадут ровно десять очков, равна

а) $\frac{1}{36}$; б) $\frac{10}{36}$; в) $\frac{1}{18}$; г) $\frac{1}{12}$; д) $\frac{1}{24}$.

4. На пяти карточках написаны буквы С, Ш, О, Е, С. Вероятность того, что выложив наугад эти карточки в строчку, получится слово «ШОССЕ», равна

а) $\frac{1}{120}$; б) $\frac{1}{5}$; в) $\frac{1}{60}$; г) $\frac{1}{30}$; д) $\frac{2}{5}$

5. Сколько четырехзначных чисел можно образовать из цифр 2, 4, 6, 8, если каждая из них может повторяться

а) 16; б) 256; в) 128; г) 625; д) 324.

ТЕСТ 2

1. Для событий А и В даны вероятности $P(A) = 0,8$, $P(B) = 0,1$. Событие А не зависит от события В, если вероятность события $P(A \cdot B)$ равна

а) 0,9; б) 0,08; в) 0,7; г) 0,8; д) 0,1.

2. В урне 3 белых и 2 черных шаров. Вероятность того, что вынимая наугад 2 шара получим 2 черных шара равна

а) $\frac{2}{5}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{3}$; д) $\frac{1}{10}$.

3. Случайная величина X имеет ряд распределения

X	0	2	4	6	10
P	0,1	0,1	0,5	0,2	0,1

Математическое ожидание равно а) 22; б) 4,2; в) 44; г) 4,4; д) 2,2.

4. В урне находится 4 белых, 2 черных и 2 красных шара. Два игрока по очереди извлекают по одному шару. Выигрывает тот, кто первым извлечет белый шар, если черный – игра продолжается, красный – объявляется ничья. Вероятность выигрыша первого игрока равна

а) $\frac{11}{21}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{1}{4}$; г) $\frac{9}{20}$; д) $\frac{2}{3}$.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-5:

1. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	1	3	0	2	-2	2

Построить вариационный ряд

а) -3, -3, -2, -2, -1, -1, -1, 0, 0, 2; б) -3, -2, -1, 0, 2; в) 2, 0, -1, -2, -3; г) -3, -2, -1, 0; д) 2, 0, 0, -1, -1, -1, -2, -2, -3, -3

2. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-3	-1	0	-1	1	3	0	2	-2	2

Найти эмпирический закон распределения вероятностей

а) б)

α	2	0	-1	-2	-3
	0,1	0,2	0,3	0,2	0,2

α	0	1	2	3	в)
	0,2	0,3	0,3	0,2	2

	3	2	1		
	0, 2	0, 2	0, 3	0, 2	0, 1

з)

α	-	-	-	-	-	-	-	0	0	2
	3	3	2	2	1	1	1			
	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1	0, 1

д)

α	3	1	2	0
	0, 2	0, 3	0, 3	0, 2

3. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-	-	0	-	-	-	0	2	-	-
	3	1		1	1	3		2	2	2

Найти точечную оценку математического ожидания

а) 11; б) 1,1; в) -11; з) -1,1; д) -1

4. В результате 10 испытаний получены следующие результаты

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	-	-	0	-	-	-	0	2	-	-
	3	1		1	1	3		2	2	2

Найти точечную оценку дисперсии а) 2,2; б) 4,4; в) 2,09; з) 4,51; д) 31,9

5. Построить доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины X, если задано число испытаний $n = 25$, точечная оценка математического ожидания $\bar{x} = 4$, доверительная вероятность $\alpha = 0,95$, соответствующий аргумент функции Лапласа для $\alpha/2 = 1,96$ среднеквадратическое отклонение $\sigma = 10$

а) (1,8 ; 7,92); б) (0,08 ; 8,2); в) (1,2 ; 8,4); з) (0,08 ; 7,92); д) (1,8 ; 8,2)

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Оценка "отлично" - 85-100% правильных ответов;
хорошо	Оценка "хорошо" 66-84 % правильных ответов;
удовлетворительно	Оценка "удовлетворительно" – 40-65 % правильных ответов;
неудовлетворительно	Оценка "неудовлетворительно" - меньше 40 %.

Оценка	Критерии оценивания

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
<u>Умения</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	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 с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

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

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

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

Предмет теории вероятностей, история появления и развития.

Классическое определение вероятности. Относительная частота (статистическая вероятность).

Алгебра событий. Основные понятия.

Правила суммы и произведения.

Формулы включения и исключения.

Размещения с повторениями и без повторений.

Числовые характеристики вариационного ряда.

Оценка вероятности по относительной частоте.

Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Закон распределения Стюдента.

Оценка параметров в статистике.

Статистические методы изучения зависимости между случайными величинами.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-5

Перестановки и сочетания без повторений.

Перестановки и сочетания с повторениями.

Применения формул комбинаторики к вычислению вероятностей.

Условные вероятности, формула полной вероятности, теорема Байеса.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли, формула Бернулли. Биномиальное распределение.

Приближенные формулы вычисления вероятностей. Локальная предельная теорема Лапласа. Формула

Пуассона. Интегральная предельная теорема Лапласа.

Распределение вероятностей дискретных случайных величин.

Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины.

Плотность вероятности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Равномерное распределение вероятностей.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.

Нормальное распределение вероятностей.

Основные понятия математической статистики: вариационный ряд, гистограмма, полигон частот.

Корреляция и регрессия. Аппроксимация и пролонгация. Метод наименьших квадратов. Понятие о простейших случайных процессах.

Примеры и подходы к решению прикладных задач

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	студент знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий
не	ответ студента содержит существенные пробелы в знании основного содержания учебной

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	программы дисциплины, студент не умеет использовать полученные знания при решении практических задач

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

Основная литература:

1. Ганичева А. В. Теория вероятностей / Ганичева А. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 144 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2380-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799465&idb=0>.
2. Ганичева А. В. Прикладная статистика : учебное пособие / Ганичева А. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 172 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-2450-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=799481&idb=0>.
3. Семенов Г. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Дискретная случайная величина: задачник / Семенов Г. А. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 39 с. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=829901&idb=0>.
4. Семенов Г. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Непрерывная случайная величина: задачник / Семенов Г. А. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. - 25 с. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=829902&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Кувыкина Елена Вадимовна. Варианты контрольной работы по курсу "Теория вероятности" : учебно-методическое пособие / Е. В. Кувыкина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2007. - 44 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=824687&idb=0>.
2. Борзов В. В. Теория вероятностей : учебное пособие / Борзов В. В., Плотников П. В. - Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022. - 87 с. - Книга из коллекции СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича - Математика. - ISBN 978-5-89160-256-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=829835&idb=0>.
3. Микрюкова О. И. Теория вероятностей: случайные величины : учебное пособие / Микрюкова О. И., Авдеева О. В., Чекулаева Л. Ю. - Вологда : ВоГУ, 2018. - 64 с. - Книга из коллекции ВоГУ - Математика., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=831020&idb=0>.

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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp
ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Адрес доступа:

<http://www.garant.ru>

SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED - база естественнонаучных, технических и медицинских журналов. Глубина архива – 1970 г.

SOCIAL SCIENCE CITATION INDEX - база журналов по экономическим и общественным наукам. Глубина архива – 1970 г.

ARTS AND HUMANITIES CITATION INDEX - база журналов по гуманитарным наукам. Глубина архива – 1975 г.

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

Электронные библиотечные системы:

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

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

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

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

Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.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, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: ноутбук, проектор, экран. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ

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 38.03.01 - Экономика.

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

Рецензент(ы): Атрощенко Светлана Аскольдовна, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Нестерова Лариса Юрьевна, кандидат педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 10.01.2024, протокол № 1.