


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Механико-математический факультет


СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой

 С.П. Сидоров
"29" августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК факультета

 С.В. Тышкевич
"29" августа 2022 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ И ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Математическое образование

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов, 2022

Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p>	<p>Знать: - основные способы математической обработки информации; - основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; - приложения математики и доступные обучающимся математические элементы этих приложений. Уметь: - анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. Владеть: - навыками анализа и декомпозиции поставленной задачи.</p>	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: - основные способы математической обработки информации, основы математической теории и перспективных направлений развития</p>	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания, контрольная работа</p>

		<p>современной математики и другую информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками нахождения и анализа информации, необходимой для решения поставленной задачи. 	
	<p>3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные варианты решения задач из области математической обработки информации; математической теории и перспективных направлений развития современной математики; приложений математики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассматривать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения задач, различными методами. 	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>4.1_ Б.УК-1. Грамотно,</p>	<p>Знать:</p>	<p>Собеседование,</p>

	<p>логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p>- практические последствия возможных решений задачи из области математической обработки информации; математической теории и перспективных направлений развития современной математики; приложений математики.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования собственных суждений и оценок. 	<p>разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы математической обработки информации; - основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; - приложения математики и доступные обучающимся математические элементы этих приложений. 	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>

		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения задач различными методами и с учетом практических последствий. 	
<p>ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего образования, по программам дополнительного образования детей</p>	<p>1.1_Б.ПК - Воспроизводит основные теоретические положения и решает типовые задачи по дисциплинам высшей математики, являющимся теоретическими основами школьного курса математики (теория чисел, алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика)</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы школьного курса математики (теория чисел, алгебра, геометрия, математический анализ, теория вероятностей и математическая статистика). <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспроизводить основные теоретические положения высшей математики и решать типовые задачи по дисциплинам высшей математики, являющимся теоретическими основами школьного курса математики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения типовых задач по дисциплинам высшей математики. 	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>2.1_Б.ПК-1. Объясняет учебный математический материал (в рамках программ основного</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебный математический материал (в 	

	<p>общего и среднего общего образования) и решает и объясняет решение задач элементарной математики</p>	<p>рамках программ основного общего и среднего общего образования); - решение и объяснение задач элементарной математики. Уметь: - объяснять учебный математический материал (в рамках программ основного общего и среднего общего образования), - решать (с объяснением) задачи элементарной математики. Владеть: - навыками решения и способностью аргументированно объяснять решение задач элементарной математики.</p>	
	<p>3.1_Б.ПК-1. Проводит контекстный анализ учебных математических текстов</p>	<p>Знать: - способы проведения контекстного анализа учебных математических текстов. Уметь: - проводить контекстный анализ учебных математических текстов. Владеть: - навыками проведения контекстного анализа учебных математических текстов.</p>	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>4.1_Б.ПК-1. Проводит</p>	<p>Знать:</p>	<p>Собеседование,</p>

	<p>контекстный анализ учебных, учебно-методических материалов, анализ педагогических ситуаций, решает педагогические задачи</p>	<p>- способы проведения контекстного анализа учебных, учебно-методических материалов, анализа педагогических ситуаций;</p> <p>- решение педагогических задач.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить контекстный анализ учебных, учебно-методических материалов, анализ педагогических ситуаций;</p> <p>- решать педагогические задачи.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками проведения контекстного анализа учебных, учебно-методических материалов, анализа педагогических ситуаций, решения педагогических задач.</p>	<p>разноуровневые задачи и задания.</p>
	<p>5.1_Б.ПК-1. Проводит и анализирует учебные занятия по программам основного общего и среднего общего образования, по программам дополнительного образования детей</p>	<p>Знать:</p> <p>- специфику проведения учебных занятий по программам основного общего и среднего общего образования, по программам дополнительного образования детей.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить и</p>	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания.</p>

		<p>анализировать учебные занятия по программам основного общего и среднего общего образования.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками проведения и анализа учебных занятий.</p>	
--	--	---	--

Показатели оценивания результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
5 семестр	<p>Студент не знает основных определений и понятий теории вероятностей и комбинаторного анализа, не понимает ее целей и задач, областей применения, не может сформулировать и доказать основные теоремы курса, не умеет решать задачи.</p>	<p>Студент знает основные определения и понятия теории вероятностей и комбинаторного анализа, понимает ее цели и задачи, умеет решать простые задачи, но затрудняется при решении более сложных задач. Не всегда правильно понимает области применения вероятностных методов. Может сформулировать основные теоремы курса, но путается в их доказательстве.</p>	<p>Студент знает основные определения и понятия теории вероятностей и комбинаторного анализа, понимает ее цели и задачи, области применения. Может сформулировать основные теоремы курса и доказать большинство из них. Затрудняется при доказательстве наиболее сложных теорем.</p>	<p>Студент знает основные определения и понятия теории вероятностей и комбинаторного анализа, понимает ее цели и задачи, уверенно владеет вероятностными методами. Умеет решать задачи различной сложности. Может сформулировать и доказать основные теоремы курса.</p>

Оценочные средства

1.1 Задания для текущего контроля

1) Задания для оценки УК-1.

1. Кейс-задача – не предусматривается.
2. Доклад – не предусматривается.
3. Реферат – не предусматривается.
4. Контрольная работа – контрольная работа

Методические указания. Перед написанием контрольных работ студент должен освоить соответствующий теоретический материал, выучить необходимые формулы, разобрать ранее решенные задачи и примеры.

Критерии оценивания. Уровень выполнения контрольной работы оценивается в баллах. Баллы выставляются следующим образом:

- при правильном выполнении студентом контрольной работы – 8-10 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее половины) – 4-7 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Вариант контрольной работы

5-й семестр

Контрольная работа №2

Вариант 1.

1. Два стрелка стреляют в мишень. Вероятность попадания при одном выстреле для первого - 0.8, а для второго - 0.7. Вычислить вероятность того, что в мишень попадет только один стрелок.

2. В первой урне - 10 шаров, из них 8 белых, во второй - 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны извлекли по одному шару, а затем из этих двух выбрали один. Найти вероятность того, что он белый.

3. Для случайной величины X , заданной рядом распределения

X	1	2	3	4	5	6
P	0.	0.	0.	0.	0.	0.
	1	2	3	2	1	1

вычислить функцию распределения, $P\{X \in [2; 4)\}$.

4. Дана плотность распределения случайного вектора (X, Y)

$$f(x, y) = \begin{cases} c \cdot \sin(x + y), (x, y) \in [0, \frac{\pi}{2}] \times [0, \frac{\pi}{2}] \\ 0, (x, y) \notin [0, \frac{\pi}{2}] \times [0, \frac{\pi}{2}] \end{cases}$$

Вычислить c , функцию распределения случайного вектора и его координат, $P\{(X, Y) \in [0; \frac{\pi}{4}] \times [0; \frac{\pi}{4}]\}$. Будут ли координаты случайного вектора независимыми?

Вариант 2.

1. Два стрелка стреляют в мишень. Вероятность попадания для первого - 0.8, а для второго - 0.7. Вычислить вероятность того, что в мишень попадет только первый стрелок.

2. В урну, содержащую 8 шаров, опущен белый шар. Вычислить вероятность того, что извлеченный случайным образом шар будет белым.

3. Для случайной величины X , заданной рядом распределения

X	-	0	1	2
	1			
P	0.	0.	0.	0
	1	2	3	.4

вычислить функцию распределения и $P\{X \in [0; 2)\}$.

4. Дана плотность распределения случайного вектора (X, Y)

$$f(x, y) = \begin{cases} c \cdot \cos(x) \cdot \cos(y), & (x, y) \in [0, \pi/3] \times [0, \pi/3] \\ 0, & (x, y) \notin [0, \pi/3] \times [0, \pi/3] \end{cases}$$

Вычислить c , функцию распределения случайного вектора и его координат, $P\{(X, Y) \in [0; \pi/6] \times [0; \pi/6]\}$, будут ли координаты случайного вектора независимы.

5. Тесты – не предусмотрены.

6. Задания для практических занятий

5-й семестр

Тема: Дискретная случайная величина, ряд распределения. Функция распределения случайной величины, свойства функции распределения. Абсолютно непрерывная случайная величина, плотность распределения, свойства плотности. Законы распределения.

Цель: Научить студентов строить распределения дискретных случайных величин по их содержательному описанию, строить функцию распределения.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на то, что при построении распределения нужно разобраться, какие значения может принимать искомая случайная величина, и подсчитать вероятности этих значений, использовать свойство нормировки плотности вероятности.

Примеры типовых заданий: [4] 167-171, 283-286.

Тема: Случайные векторы. Совместная функция распределения, свойства. Дискретный случайный вектор, таблица распределения. Непрерывный случайный вектор, свойства совместной плотности. Независимость случайных величин, функции от случайных величин.

Цель: Научить студентов находить законы распределения компонент вектора, определять являются ли случайные величины зависимыми или независимыми.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на возможность использования различных критериев независимости случайных величин.

Примеры типовых заданий: [4] 409-411, 418-420 .

Тема: Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания. Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии случайной величины. Мода, медиана.

Цель: Научить студентов вычислять числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин, распознавать законы распределения случайных величин и вычислять их характеристики.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на вычисление характеристик случайных величин, которые наиболее часто встречаются на практике.

Примеры типовых заданий: [4] 191-196, 215-217, 274-279, 293-296.

Тема: Числовые моменты, асимметрия, эксцесс. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация, свойства. Коэффициент корреляции, свойства.

Цель: Научить студентов для выборок большого объема производить группировку данных, строить интервальный и вариационный ряды, полигон и гистограмму.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание на важность правильного выбора количества интервалов при группировке данных.

Примеры типовых заданий: [4] 229-235.

Тема: Генеральная совокупность, выборка, вариационный ряд (дискретный и интервальный). Полигон, гистограмма. Степенная выборочная средняя: средняя арифметическая, средняя геометрическая, средняя гармоническая, средняя квадратическая.

Цель: Научить студентов для выборок большого объема производить группировку данных, строить интервальный и вариационный ряды, полигон и гистограмму.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание на важность правильного выбора количества интервалов при группировке данных.

Примеры типовых заданий: [4] 444, 447, 454; 462.

Тема: Показатели вариации. Выборочный метод. Ряды динамики.

Цель: Научить студентов вычислять эмпирические характеристики вариационных рядов.

Методические рекомендации. Обратить внимание на смещенность и не смещенность числовых характеристик.

Примеры типовых заданий: [4] 524, 530, 532

Тема: Точечные оценки и их свойства. Построение оценок методом моментов. Построение оценок методом максимального правдоподобия. Методы сравнение оценок, наилучшая оценка.

Цель: Научить студентов находить оценки неизвестных параметров генеральной совокупности методом максимального правдоподобия и методом моментов.

Методические рекомендации. Обратить внимание студентов на то, что для не дифференцируемой функции правдоподобия уравнение правдоподобия неприменимо, и максимум следует искать другими методами.

Примеры типовых заданий: [2] 491, 492, 493, 494.

Тема: Общая схема построения доверительных интервалов. Асимптотические доверительные интервалы.

Цель: Научить студентов строить доверительные интервалы для неизвестных параметров нормальной генеральной совокупности.

Методические рекомендации. Обратить внимание студентов на то, что доверительный интервал для неизвестного математического ожидания строится по-разному для известной и неизвестной дисперсии.

Примеры типовых заданий: Для рассмотренных ранее выборок построить доверительные интервалы для неизвестных параметров распределений. [4] 502, 503.

Тема: Общая схема проверки статистических гипотез. Критерий отношения правдоподобия. Критерий Пирсона для нормального закона распределения

Цель: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о нормальности генеральной совокупности.

Методические рекомендации. Обратить внимание студентов на то, что при различных уровнях значимости результаты могут быть различны.

Примеры типовых заданий: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о нормальности генеральной совокупности на основе выборок, взятых как из нормальной, так и равномерной совокупности. [4] 639, 640.

Тема: Критерий Пирсона для равномерного и показательного распределений.

Цель: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о показательном распределении генеральной совокупности.

Методические рекомендации. Обратить внимание студентов на то, что результат проверки может быть положительным для выборки не из равномерной совокупности и отрицательным для выборки из равномерной совокупности и на то, что при различных уровнях значимости результаты могут быть различны.

Примеры типовых заданий: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о равномерности генеральной совокупности на основе выборок, взятых как из нормальной, так и равномерной совокупности. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет показательный закон распределения на основе

выборок, взятых как из нормальной, так и показательной совокупности. [4] 659, 660, 650, 651.

Тема: Критерий Пирсона для пуассоновского и биномиального распределений.

Цель: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о пуассоновском распределении генеральной совокупности. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о биномиальном распределении генеральной совокупности.

Методические рекомендации. Обратить внимание студентов на то, что при различных уровнях значимости результаты могут быть различны.

Примеры типовых заданий: Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет пуассоновский закон распределения на основе выборок, взятых как из нормальной, так и пуассоновской совокупности. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу о том, что генеральная совокупность имеет биномиальный закон распределения на основе выборок, взятых как из нормальной, так и биномиальной совокупности. [4] 653, 654, 663, 664.

Тема: Критерий согласия Колмогорова

Цель: Проверить с помощью критерия Колмогорова гипотезу о соответствии выборки заданному закону распределения.

Методические рекомендации: Обратить внимание студентов на то, что при различных уровнях значимости результаты могут быть различны.

Примеры типовых заданий: Проверить по критерию Колмогорова соответствие выборки объема $n = 100$ закону распределения случайной величины ξ заданной плотностью распределения $f(x)$. Уровень значимости принять $\alpha = 0.05$.

2) Задания для оценки ПК-1.

1. Кейс-задача – не предусматривается.

2. Доклад – не предусматривается.

3. Реферат – не предусматривается.

4. Контрольная работа – контрольная работа

Методические указания. Перед написанием контрольных работ студент должен освоить соответствующий теоретический материал, выучить необходимые формулы, разобрать ранее решенные задачи и примеры.

Критерии оценивания. Уровень выполнения контрольной работы оценивается в баллах. Баллы выставляются следующим образом:

при правильном выполнении студентом контрольной работы – 8-10 баллов;

при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее половины) – 4-7 баллов;

в остальных случаях – 0 баллов.

Вариант контрольной работы

5-й семестр

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. В стаде 11 коз и 12 овец. Сколькими способами можно выбрать одно животное?

2. В классе 25 человек. Из них 14 посещают факультатив по комбинаторике, 17 – по информатике и 20 – по французскому языку. Причем 9 одновременно посещают факультатив по комбинаторике и информатике, 12 – по информатике и французскому языку, 10 – по французскому языку и комбинаторике. Шесть человек посещают все три факультатива. Нет ли здесь ошибки? Составить диаграмму

3. В классе 15 футболистов, 17 хоккеистов, 12 баскетболистов и 9 волейболистов. При чем 10 учеников играют и в футбол, и в хоккей, 7 – в футбол и баскетбол, 6 – в футбол и волейбол, 8 – в хоккей и баскетбол, 7 – в хоккей и волейбол, 5 – в баскетбол и волейбол. Футболистов-хоккеистов-баскетболистов – 5 человек, футболистов-хоккеистов-волейболистов – 4 человека, футболистов-баскетболистов-волейболистов – 3 человека,

хоккеистов-баскетболистов-волейболистов – 3 человека. Один ученик играет во все виды спорта. Сколько человек в классе?

4. Сколькими способами можно составить сборную клуба из 5 участников, если в клубе занимается 18 человек?

5. В турнире принимают участи 28 команд. Сколько состоится матчей, если каждая команда сыграет с каждой?

6. Вычислить вероятность того, что в случайно выбранном пятизначном числе все цифры различные.

7. В ящике семь красных носков и три желтых. Вычислить вероятность того, что два случайно выбранных носка окажутся одного цвета.

8. Пять третьеклассников, шесть второклассников и три восьмиклассника выстраиваются в очередь в буфет. Какова вероятность, что на пятом месте окажется восьмиклассник? Решить задачу, построив две вероятностные модели.

9. Отрезок длиной 15 см ломают в случайно выбранной точке. Вычислить вероятность того, что его большая часть будет не меньше 10 см.

10. Из отрезка $[-10;10]$ случайным образом выбирают два числа. Какова вероятность, что их сумма отрицательна, а произведение положительно?

Вариант 2

1. В магазине 10 кошек и 8 собак. Сколькими способами можно выбрать одно домашнее животное?

2. Из всего класса 15 учеников участвовали в олимпиаде по физике, 11 в олимпиаде по математике и 9 в олимпиаде по химии. Причем 5 принимали участие в физической и математической олимпиадах, 6 – в математической и химической, а 7 – в химической и физической. Три ученика участвовали во всех трех олимпиадах. Сколько учеников в классе? Составить диаграмму множеств.

3. Сколько человек занимается в кружках иностранного языка, если 25 изучают китайский язык, 27 – корейский, 22 – монгольский и 29 – японский? При чем 20 изучают одновременно китайский и корейский, 17 – китайский и монгольский, 16 – китайский и японский, 18 – корейский и монгольский, 17 – корейский и японский, 15 – монгольский и японский. Китайский, корейский и монгольский – 11 человек, китайский, корейский и японский – 14 человек, китайский, монгольский и японский - 13 человек, корейский, монгольский и японский – 13 человек. Восемь человек изучают все языки.

4. Сколько можно составить различных номеров машин, если номер состоит из трех цифр?

5. На одной стороне треугольника поставили 16 точек, на другой 32 и соединили их отрезками с противоположными вершинами. Сколько получится точек пересечения отрезков, если никакие две не совпадают?

6. Вычислить вероятность того, что в случайно выбранном пятизначном числе все цифры четные.

7. В корзине пятнадцать шариков, среди которых пять белых. Какова вероятность, что среди пяти случайно отобранных шариков окажется ровно два белых?

8. Три ученика из 9-1, четыре из 9-2 и два из 9-3 классов выступают с докладами. Какова вероятность, что на последнем месте окажется ученик из 9-1? Решить задачу, построив две вероятностные модели.

9. На отрезок длиной 8 см случайным образом бросают две точки. Вычислить вероятность, что расстояние между этими точками будет больше 5.

10. Отрезок длиной 9 см случайным образом делят на три части. Какова вероятность, что из полученных частей можно построить треугольник?

5. Тесты – не предусмотрены.

6. Задания для практических занятий

5-й семестр

Тема: Понятие множества, алгебра множеств. Правило (теорема) сложения комбинаторики. Правило (теорема) умножения комбинаторики. Следствие. Размещения с повторениями. Размещения без повторений.

Цель: Научить студентов применять теоремы сложения и умножения комбинаторики.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на отличия размещений с повторениями и без повторений.

Примеры типовых заданий: [5] K91 - K104.

Тема: Перестановки без повторений. Сочетания без повторений. Свойства сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона. Сочетания с повторениями. Перестановки с повторениями, разбиения. Урновая модель.

Цель: Научить студентов решать комбинаторные задачи с использованием формул размещений, сочетаний и перестановок.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на различия в применении размещений, сочетаний и перестановок.

Примеры типовых заданий: [5] K112 - K118, [5] K149 - K160.

Тема: Случайные и закономерные события, массовые случайные события. Статистическое обоснование вероятности. Случайный эксперимент, множество элементарных исходов. Эксперименты с конечным числом равновозможных исходов. Дискретная схема. Классическое определение вероятности, условия применения, «классическое» вероятностное пространство. Эксперименты с равновозможными исходами, «непрерывная» схема. Геометрическое определение вероятности, условия применения, «геометрическое» вероятностное пространство. Асимптотическое определение вероятности.

Цель: Научить студентов выделять круг задач, в которых применимо классическое и геометрическое определение вероятности, и правильно применять соответствующую формулу. Научить студентов проверять независимость событий.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на необходимость предварительного построения множества элементарных исходов и соответствующих событий.

Примеры типовых заданий: [4] 6-26, 28-34.

Тема: Операции над случайными событиями. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Цель: Научить студентов грамотно пользоваться формулами сложения и умножения вероятностей, выделять круг задач, в которых применимы формулы полной вероятности и формула Байеса.

Методические рекомендации. Следует обратить внимание студентов на необходимость предварительного выделения гипотез как взаимоисключающих условий проведения вероятностного эксперимента.

Примеры типовых заданий: [4] 50-55, 89-95, 96-102.

Тема: Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число успехов. Приближенные вычисления.

Цель: Научить студентов отличать последовательность зависимых и независимых испытаний, выделять круг задач, в которых применяется формула Бернулли.

Методические рекомендации: Следует обратить внимание студентов на условия применимости формулы Бернулли

Примеры типовых заданий: [4] 111-118.

Перечень литературы, используемой для проведения практических занятий:

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст: Электронный ресурс] : Учебник / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. -

Электрон. дан.col. - Москва : Издательство Юрайт, 2010. – 479 с. - (Бакалавр. Прикладной курс). - Internet access. - ISBN 978-5-534-00211-9.

2. **Харламов А.В.** Элементы комбинаторики. Учебно-методическое пособие; Саратов. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. Саратов: [б. и.], 2016. 51 с. Режим доступа: http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1626.pdf.

3. **Громько Г.Л.** Теория статистики [Текст] : Практикум / Г. Л. Громько. 5, испр. и доп. Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2013. 238 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=389597>.

4. **Гмурман, Владимир Ефимович.** Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - Москва : Юрайт : ИД Юрайт, 2010. - 403, [13] с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9916-0700-1 (Изд-во Юрайт) (в пер.). - ISBN 978-5-9692-0930-5 (ИД Юрайт).

5. **Студенецкая В.Н.** Решение задач по статистике, комбинаторике и теории вероятности [Текст] : Практикум / В.Н.Студенецкая. Волгоград : Учитель, 2005. -429 с. - ISBN 5-7057-0623-5.

Промежуточная аттестация

1) Список вопросов к экзамену (5 семестр)

№ №	Вопрос	Компетенция в соответствии с РПД
	<i>Раздел 1. Основные понятия комбинаторного анализа</i>	
	Алгебра множеств	ПК-1
	Правило сложения комбинаторики	ПК-1
	Правило умножения комбинаторики. Следствие	ПК-1
	Размещения с повторениями	ПК-1
	Перестановки без повторений	ПК-1
	Сочетания без повторений. Свойства сочетаний	ПК-1
	Треугольник Паскаля	ПК-1
	Бином Ньютона	ПК-1
	Сочетания с повторениями	ПК-1
	Перестановки с повторениями, разбиения.	ПК-1
	Урновая модель	ПК-1
	<i>Раздел 2. Основные понятия теории вероятностей</i>	
	Случайный эксперимент, множество элементарных исходов.	ПК-1
	Случайные события.	ПК-1
	Вероятность случайного события	ПК-1
	Вероятностное пространство	ПК-1
	Эксперименты с конечным числом равновозможных исходов. Дискретная схема.	ПК-1
	Классическое определение вероятности.	ПК-1
	Эксперименты с равновозможными исходами, «непрерывная» схема	ПК-1
	Геометрическое определение вероятности.	ПК-1
	Асимптотическое определение вероятности	ПК-1
	<i>Раздел 3. Формулы вычисления вероятностей случайных событий. Схема Бернулли</i>	
	Операции над случайными событиями. Вероятность суммы событий	ПК-1
	Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимость событий.	ПК-1

	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ПК-1
	Схема независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли.	ПК-1
	Наивероятнейшее число успехов. Приближенные вычисления.	ПК-1
	<i>Раздел 4. Случайные величины и случайные векторы</i>	
	Дискретная случайная величина, ряд распределения	УК-1
	Функция распределения случайной величины, свойства функции распределения	УК-1
	Абсолютно непрерывная случайная величина, плотность распределения, свойства плотности.	УК-1
	Случайные векторы. Совместная функция распределения, свойства	УК-1
	Дискретный случайный вектор, таблица распределения	УК-1
	Непрерывный случайный вектор, свойства совместной плотности.	УК-1
	Независимость случайных величин. Функции от случайных величин	УК-1
	<i>Раздел 5. Числовые характеристики случайных величин.</i>	
	Математическое ожидание случайной величины, свойства математического ожидания	УК-1
	Дисперсия случайной величины, свойства дисперсии случайной величины	УК-1
	Мода, медиана. Числовые моменты. Асимметрия, эксцесс	УК-1
	Числовые характеристики случайного вектора	УК-1
	Ковариация, свойства	УК-1
	Коэффициент корреляции, свойства	УК-1
	<i>Раздел 6. Основные понятия статистики.</i>	УК-1
	Генеральная совокупность, выборка	УК-1
	Вариационный ряд (дискретный и интервальный).	УК-1
	Полигон, гистограмма	УК-1
	Степенная выборочная средняя	УК-1
	Показатели вариации	УК-1
	Выборочный метод	УК-1
	Ряды динамики	УК-1
	<i>Раздел 7. Точечное оценивание.</i>	
	Точечные оценки и их свойства	УК-1
	Построение оценок методом моментов	УК-1
	Построение оценок методом максимального правдоподобия	УК-1
	Методы сравнение оценок, наилучшая оценка	УК-1
	<i>Раздел 8. Интервальное оценивание.</i>	УК-1
	Общая схема построения доверительных интервалов.	УК-1
	Асимптотические доверительные интервалы	УК-1
	Примеры построения интервалов	УК-1
	<i>Раздел 9. Проверка гипотез</i>	
	Общая схема проверки статистических гипотез	УК-1
	Критерий отношения правдоподобия	УК-1
	Критерии согласия	УК-1
	Ошибки первого и второго рода, мощность критерия	УК-1

Методические рекомендации по подготовке и процедуре осуществления контроля.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» проводится в виде экзамена в пятом семестре. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также в специально отведенное время для подготовки перед аттестацией.

Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине.

Критерии оценивания.

Во время экзамена студент должен дать полный ответ на вопросы билета, дать необходимые определения, доказать требуемые теоремы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему курсу.

Во время ответа студент должен показать знание основных понятий, умение решать конкретные задачи и доказывать сформулированные утверждения.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа (протокол № 1 от 29 августа 2022 года).

Автор: старший преподаватель кафедры ТФиСА

Тюленева А.А.