

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
"Открытый университет экономики, управления и права"
(АНО ВО ОУЭП)**



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Л.С. Иванова

18 января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Наименование дисциплины Б1.О.20 «Математика»

Образовательная программа направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»,
направленность (профиль): Финансовый менеджмент

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
математики и естественнонаучных дисциплин
(протокол (№ 18-01 от 18 января 2021 г.)

Квалификация - бакалавр

Разработчик: Рынков А.Е., к.пед.н.

Москва 2021

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - приобретение обучающимися знаний и умений по основам математического анализа и линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, основам поиска оптимальных решений в простейших задачах математического программирования.

Задачи дисциплины:

- целостное представление об основных этапах становления современного математического анализа, теории функций действительного переменного, методах решения дифференциальных уравнений, об основных математических понятиях и методах, и о месте и роли математики в различных областях человеческой деятельности; об основных этапах становления современной алгебры, об основных алгебраических понятиях и методах, об основных этапах становления современной теории вероятностей и математической статистике, о месте и роли алгебры и геометрии в математике и в различных областях человеческой деятельности;
- овладеть современными методами, используемыми при моделировании финансово-хозяйственной деятельности фирмы;
- уметь оценивать положение фирмы на рынке, проводить анализ взаимодействия производителей и потребителей;
- иметь представление о многих геометрических и алгебраических понятиях и методах, об основах теории вероятностей и математической статистики, что позволит ему конкретно применять математику и алгебру в практической деятельности и безболезненно повышать квалификацию.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить *универсальную компетенцию*

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа УК-1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий УК-1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения;	Знать: <ul style="list-style-type: none">• основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики;• основные математические модели принятия решений;• основные понятия теории матриц;• формулы полной вероятности, Байеса, формулу Бернулли и ее асимптотические случаи;• основные дискретные распределения (Бернулли, Пуассона) и непрерывные распределения (нормальное, равномерное, экспоненциальное), их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение;
		Уметь: <ul style="list-style-type: none">• решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;• использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;• обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;• исследовать поведение функций методами математического анализа;• решать системы линейных уравнений численными методами;
		Владеть: <ul style="list-style-type: none">• математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;

Наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
	демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	<ul style="list-style-type: none"> • основными методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных; • основами теории обыкновенных дифференциальных уравнений; • методами математического моделирования. • основными методами решения систем линейных уравнений и методами математического моделирования.

Знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в результате изучения дисциплины «Математика», являются необходимыми для последующего поэтапного формирования компетенций и изучения дисциплин.

Междисциплинарные связи с дисциплинами

Компетенция	Этапы формирования компетенций, определяемые дисциплинами направления подготовки «Менеджмент»		
	начальный	последующий	итоговый
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математика	Социология интернета	Производственная практика: научно-исследовательская работа
			Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

№ п/п	Виды учебных занятий	Всего часов по формам обучения, ак. ч					
		Очная		Очно-заочная		Заочная	
				всего	в том числе	всего	в том числе
1	Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)			26,2		14,2	
1.1	занятия лекционного типа (лекции)			6		4	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:			18		8	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия				0 18		0 8
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)			-		-	
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)			-		-	
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:			2,2		2,2	
1.3.1	консультации групповые				2		2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации				0,2		0,2
2	Самостоятельная работа (всего)			174		195	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущей и			174		195	

	промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)						
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации			15,8		6,8	
3	Общая трудоемкость часы дисциплины зачетные единицы форма промежуточной аттестации			216		216	
				6		6	
		экзамен					

*

Семинар – семинар-дискуссия

ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг

ТТ - практическое занятие - тест-тренинг

ПЗТ - практическое занятие - позовое тестирование

ЛС - практическое занятие - логическая схема

УД - семинар-обсуждение устного доклада

РФ – семинар-обсуждение реферата

Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата

ВБ - вебинар

УЭ - семинар-обсуждение устного эссе

АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в анализ. Элементы теории множеств, математической логики и теории функций. Дифференциальное исчисление одной переменной	<p>Теория множеств (множество, элемент множества, пустое множество. Равенство множеств. Подмножество. Универсальное множество. Дополнение множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Декартово произведение множеств. Основные законы операций над множествами. Числовые множества. Множества точек на прямой, задаваемые алгебраическими уравнениями и неравенствами. Множества точек на плоскости, задаваемые уравнениями и неравенствами с 2-мя переменными. Отображения множеств, мощность множеств).</p> <p>Элементы математической логики (классическая логика. Математическая логика. Высказывания (простые и сложные). Отрицание высказываний. Конъюнкция, дизъюнкция, импликация и эквивалентность высказываний. Алгебра логики. Законы логики. Неопределённые высказывания. Кванторы. Строение математической теоремы. Дедукция и индукция. Метод полной математической индукции. Необходимые и достаточные условия. Прямая и обратная теоремы),</p> <p>Функции и последовательности. Предел. Непрерывность (отображение множеств; взаимно однозначное соответствие. Действительные числа. Переменные величины. Последовательности. Понятие числовой последовательности; арифметическая и геометрическая прогрессии. Функции одной переменной, их свойства (монотонность, ограниченность, четность). Различные способы задания функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции и их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Предел последовательности; сходимости монотонной ограниченной последовательности. Арифметические свойства пределов. Критерий Коши сходимости числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно-малых величин. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов. Непрерывность функции в точке. Определение точек разрыва. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Глобальные свойства функций, непрерывных на заданном отрезке. Непрерывность основных элементарных функций).</p> <p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной (определение производной, её геометрический и физический смысл; понятие функции, дифференцируемой в точке; уравнение касательной. Связь между наличием производной и непрерывностью. Таблица основных правил и формул</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		<p>дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функций. Дифференциал, его геометрический смысл, правила нахождения, применение дифференциала к приближенным вычислениям. Общие представления о методах линеаризации. Производные и дифференциалы высших порядков. Свойства функций, дифференцируемых на отрезке. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике и менеджменте).</p> <p>Применение дифференциального исчисления к анализу функций и построения их графиков (основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Коши, Лагранжа, Лопиталья. Монотонность функции и условия монотонности; точки экстремума; необходимые (признак Ферма) и достаточные условия точки минимума и максимума; глобальный минимум и максимум функции на отрезке. Выпуклость функции, точки перегиба и их нахождение. Асимптоты графика. Общая схема исследования функции и построения графика. Формула Тэйлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тэйлора; её применение для приближенных вычислений. Использование понятия производной в экономической теории)</p>
2	Основы математического анализа	<p>Неопределённый интеграл (первообразная; неопределённый интеграл и его свойства; таблица интегралов. Замена переменной в неопределённом интеграле. Некоторые методы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций и некоторых тригонометрических выражений).</p> <p>Определённый интеграл и его приложения (задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определение определённого интеграла Римана. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции. Основные свойства несобственных интегралов. Геометрические и механические приложения определённого интеграла. Вычисление площади плоской фигуры. Объем тела вращения. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. Использование понятия определённого интеграла в экономике и менеджменте).</p> <p>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (понятие функции нескольких переменных, примеры. Область определения, график функции двух переменных. Предел функции в точке, непрерывность (в случае двух переменных). Частные производные, полный дифференциал, их геометрический смысл. Скалярное поле, линии уровня, производная по направлению, градиент. Частные производные высших порядков. Однородные функции. Функциональные определители. Неявные функции. Обратные функции. Экстремумы функции нескольких переменных; необходимые и достаточные условия экстремума. Метод множителей Лагранжа. Применение дифференциального исчисления функций нескольких переменных в экономике и менеджменте).</p> <p>Интегральное исчисление функций нескольких переменных (понятие двойного интеграла. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Вычисление кратного интеграла повторным интегрированием. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратном интеграле. Площадь поверхности. Определение криволинейного интеграла и его свойства. Элементы теории поля. Формула Грина. Определение поверхностного интеграла и его свойства. Формула Стокса. Формула Остроградского-Гаусса)</p> <p>Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений (задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенное дифференциальное уравнение (ОДУ). Порядок дифференциального уравнения. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши, общее и частное решения. Теорема существования и единственности. Краевая задача. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородное уравнение. Уравнения, приводящиеся к однородным. Уравнение Бернулли. Линейное уравнение первого порядка.</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		<p>Однородное и неоднородное ОДУ. Фундаментальная система решений, определитель Вронского. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных).</p> <p>Дифференциальные уравнения порядка выше первого (некоторые уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Теорема существования и единственности для уравнений 2-го порядка. Понятие общего и частного решения для уравнений 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения; корни характеристического уравнения и фундаментальная система решений. Неоднородные уравнения с правой частью специального вида. Применение дифференциальных уравнений в экономике и менеджменте).</p> <p>Понятие о разностных уравнениях и методах их решения (основные понятия теории разностных уравнений, общее и частное решения. Уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристические уравнения, структура общего решения. Однородные и неоднородные разностные уравнения. Неоднородное линейное разностное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Применение разностных уравнений в экономике и менеджменте).</p> <p>Ряды (числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда. Ряды с положительными членами, знакопеременные и знако-чередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Область сходимости ряда, равномерно сходящиеся ряды и их свойства. Формула Тейлора, разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций: экспоненты, $\sin x$, $\cos x$, логарифмический и биномиальный ряды. Использование рядов в приближенных вычислениях. Ряды Фурье. Ряды Фурье по ортогональной системе. Ряд Фурье периодической функции по тригонометрической системе. Признак сходимости. Ряды Фурье четных и нечетных функций. Ряды Фурье функции с периодом $2l$).</p> <p>Численные методы решения некоторых задач математического анализа (принципы математического моделирования, математические модели, используемые в экономике и менеджменте. Основные понятия и принципы аппроксимации и интерполяции функций, численного интегрирования и дифференцирования. Численные методы решения разностных уравнений и обыкновенных дифференциальных уравнений)</p>
3	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Основы векторной и матричной алгебры (метод координат. Декартова и полярная системы координат. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов, его выражение через координаты; условия коллинеарности и ортогональности векторов. Угол между векторами. Понятие матрицы. Действия над матрицами (умножение на число, сложение матриц, транспонирование); класс квадратных матриц; умножение матрицы на вектор, умножение квадратных матриц одного порядка. Умножение прямоугольных матриц. Определитель матрицы. Определители второго и третьего порядков. Векторное и смешанное произведение векторов).</p> <p>Прямые на плоскости (различные виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение точек относительно прямой).</p> <p>Кривые второго порядка (кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола), их геометрические свойства. Канонические уравнения кривых второго порядка. Приведение кривой второго порядка к каноническому виду).</p> <p>Плоскость и прямая в пространстве (общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Каноническое и параметрическое уравнение прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей).</p> <p>Комплексные числа (изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		аргумент комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел. Многочлены. Разложение многочленов на множители. Деление многочленов. Теорема Безу о виде остатка)
4	Введение в линейную алгебру	<p>Матрицы (элементарные преобразования над строками матриц (преобразования Гаусса); приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы и его вычисление методом Гаусса. Обратная матрица и способы ее нахождения). Определители (свойства определителей, определители n-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя методом Гаусса).</p> <p>Исследование и решение систем линейных уравнений (основные понятия (решение системы, эквивалентные системы, однородные и неоднородные системы). Теорема Кронекера – Капелли о совместности системы. Матричная запись системы уравнений. Однородные системы и свойства их решений. Общие и частные решения систем уравнений. Неоднородные системы. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений. Матричные методы решения системы линейных алгебраических уравнений. Системы линейных неравенств)</p> <p>Линейные векторные и евклидовы пространства (основные аксиомы, примеры линейных пространств; базис; размерность. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Подпространства. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Скалярное произведение и его свойства. Неравенство Коши – Буняковского. Ортогональный базис. Процесс ортогонализации. Разложение вектора по ортогональному базису).</p> <p>Линейные операторы и их матрицы (понятие линейного преобразования, примеры. Матрица линейного оператора и ее преобразование при переходе к новому базису. Ранг матрицы. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора, его корни. Собственное подпространство. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду. Сопряженный оператор и его матрица. Самосопряженный оператор и его матрица. Канонический вид самосопряженного оператора).</p> <p>Линейные и билинейные квадратичные формы (линейные и квадратичные формы; матрица квадратичной формы и ее преобразование при линейной замене переменных. Канонический вид квадратичной формы; алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду. Общий вид уравнения второго порядка на плоскости (и в пространстве). Приведение кривой второго порядка к главным осям (к каноническому виду). Положительные и неотрицательно определенные квадратичные формы; критерий Сильвестра; закон инерции. Нормы векторов и матриц)</p>
5	Дискретная математика Теория вероятностей	<p>Функциональные соответствия и отношения (суперпозиция функций. Бинарные и n-арные отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Операции над двоичными числами).</p> <p>Булевы функции (представления логических функций. Функции алгебры логики (булева алгебра, булевы функции). Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы).</p> <p>Элементы комбинаторики (классические задачи. Бином Ньютона. Основные комбинаторные конфигурации. Перестановки; сочетания и размещения (с повторениями и без)).</p> <p>Элементы теории графов (определение графа. Неориентированные и ориентированные графы. Отношения смежности и инцидентности. Матричные представления графов. Пути и циклы. Деревья. Эйлеровы пути и циклы. Цикломатическое число)</p> <p>Случайные события (предмет теории вероятностей. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Множество элементарных исходов опыта, событие, теоретико-множественные операции над событиями. Схема опыта с равновероятными исходами. Интуитивное определение вероятности события. Математическое определение вероятности. Случайное, достоверное, невозможное событие. Пространство элементарных событий. Совместные и несовместные, зависимые и независимые события. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определение вероятности событий. Теорема сложения вероятностей. Формулы комбинаторики. Условная вероятность. Формула полной</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		<p>вероятности. Формула Байеса как теорема гипотез. Последовательность независимых, однородных испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли и ее асимптотические случаи: формулы Пуассона и Муавра-Лапласа).</p> <p>Случайные величины (дискретная случайная величина и закон ее распределения. Функция распределения. Непрерывная случайная величина, ее функция распределения и плотность вероятности. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Свойства математического ожидания; свойства дисперсии (случай дискретной и непрерывной случайной величины); примеры. Некоторые законы распределения и их числовые характеристики. Примеры стандартных случайных величин: Бернулли, биномиальная, Пуассона, показательная (экспоненциальная), равномерная, Гаусса (нормальная). Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Предельные теоремы о связи биномиальной случайной величины с пуассоновской, с гауссовской (локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа). Правило «три сигма», таблица стандартного нормального распределения. Распределения Пирсона и Стьюдента).</p> <p>Многомерные случайные величины (системы случайных величин. Функция распределения и плотность вероятности двумерной случайной величины. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики (ковариация, корреляция). Двумерное нормальное распределение).</p> <p>Предельные теоремы в теории вероятностей (центральная предельная теорема для одинаково распределенных независимых случайных величин. Интегральная теорема Муавра – Лапласа как её следствие. Нормальное распределение, его важность, центральная предельная теорема. Некоторые предельные теоремы. Закон больших чисел и его следствия. Теорема Чебышёва. Неравенство Чебышёва. Квантиль распределения случайной величины. Таблицы квантилей стандартных случайных величин)</p>
6	Элементы математической статистики	<p>Теоретико-вероятностные основания математической статистики (генеральная совокупность, выборка, объём выборки, репрезентативная выборка. Вариационный ряд и его размах; эмпирическая функция распределения и кумулята. Гистограмма, полигон, мода, медиана. Выборочные среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции).</p> <p>Точечные (метод моментов) и интервальные оценки (свойства и сравнительный анализ оценок параметров, получаемых различными методами. Несмещенные оценки, состоятельные оценки. Эмпирическое среднее и дисперсия. Метод моментов оценки математического ожидания (первый начальный момент) и дисперсии (второй центральный момент). Построение интервальных оценок. Распределение выборочного среднего и выборочной дисперсии. Понятие доверительного интервала. Двухсторонние и односторонние доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии. Понятия о случайных величинах (статистиках) хи-квадрат, Стьюдента и Фишера. Использование таблиц квантилей данных случайных величин в задачах математической статистики).</p> <p>Проверка статистических гипотез и исследование динамики процессов (статистическое оценивание. Проверка статистической гипотезы. Сравнение двух генеральных средних. Простые и сложные гипотезы. Ошибки первого и второго рода, мощность статистического критерия. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Исследование связей между величинами и динамики процессов Построение прямой методом наименьших квадратов. Эмпирический коэффициент корреляции. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Понятие случайного процесса. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Пуассоновский процесс. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла)</p>

5.2 Занятия лекционного и семинарского типа

5.2.1 Темы лекций

Раздел 1 «Введение в анализ. Элементы теории множеств, математической логики и теории функций. Дифференциальное исчисление одной переменной»

1. Теория множеств (множество, элемент множества, пустое множество. Равенство множеств. Подмножество. Универсальное множество. Дополнение множества Операции над множествами: объединение, пересечение, разность. Декартово произведение множеств. Основные законы операций над множествами. Числовые множества..

Раздел 2 «Основы математического анализа»

1. Неопределённый интеграл (первообразная; неопределенный интеграл и его свойства; таблица интегралов. Замена переменной в неопределённом интеграле. Некоторые методы интегрирования (замена переменных, интегрирование по частям, интегрирование рациональных функций и некоторых тригонометрических выражений).

2. Определённый интеграл и его приложения (задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определение определённого интеграла Римана. Свойства определённого интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определённого интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции.

Раздел 3 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Основы векторной и матричной алгебры (метод координат. Декартова и полярная системы координат. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов, его выражение через координаты; условия коллинеарности и ортогональности векторов. Угол между векторами. Понятие матрицы.

Раздел 4 «Введение в линейную алгебру»

1. Матрицы (элементарные преобразования над строками матриц (преобразования Гаусса); приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы и его вычисление методом Гаусса. Обратная матрица и способы ее нахождения).

2. Линейные операторы и их матрицы. Линейные и билинейные квадратичные формы

Раздел 5 «Дискретная математика .Теория вероятностей»

1. Функциональные соответствия и отношения (суперпозиция функций. Бинарные и \aleph -арные отношения. Отношения эквивалентности и порядка. Операции над двоичными числами).

Раздел 6 «Элементы математической статистики»

1. Теоретико-вероятностные основания математической статистики (генеральная совокупность, выборка, объём выборки, репрезентативная выборка. Вариационный ряд и его размах; эмпирическая функция распределения и кумулята. Гистограмма, полигон, мода, медиана. Выборочные среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.

2. Проверка статистических гипотез и исследование динамики процессов

5.2.2 Вопросы для обсуждения на семинарах и практических занятиях

Раздел 1 «Введение в анализ. Элементы теории множеств, математической логики и теории функций. Дифференциальное исчисление одной переменной»

1. Даны два множества: $A = \{-1, 0, 3, 5\}$ и $B = \{-3, 1, 0, 7, 9\}$. Найти $A \cup B$, $A \cap B$, $A \setminus B$, $B \setminus A$.

2. Даны числовые множества: $A = \{3x \mid x \text{ целое}\}$, $B = \{x^2 \mid x \text{ целое}\}$, $C = (-2, 12)$. Найти $(A \cap C) \setminus B = (0, 3, 6)$

3. Известно, что высказывания a , b – истинны, а c – ложно. Определить истинность высказываний $a \vee b$ и $(a \wedge b) \Rightarrow c$.

4. С помощью диаграммы Венна проверить истинность следующего рассуждения: некоторые a являются b , а некоторые b являются c , следовательно, некоторые a являются c .

5. Пусть A – множество всех квадратов единичной площади. Через B обозначим множество точек плоскости. Каждому квадрату из A ставят в соответствие его центр. Будет ли данное соответствие взаимно-однозначным?

6. Определить интервалы монотонности $f(x) = x^3 - 9x^2 + 15x + 1$.

7. Какие точки являются абсциссами точки перегиба для функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$?

8. Какая точка является вертикальной асимптотой функции $y = \frac{2}{x-1}$?

9. Написать уравнение касательной к кривой $y = x^3 + 3x^2 - 2$ в точке $x_0 = -1$.

10. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 4}{-n^2 + n + 5}$.

11. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 4}{-n^2 + n + 5}$.

12. Вычислить предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 - 3}{n^2 + 6}$.

Раздел 2 «Основы математического анализа»

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{5x-1}$.

2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2 \ln^3 x}{x^2}$.

3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + \sin 2x}{1 - \cos 2x}$.

4. Найти производную функции $y = \sqrt{\sin^2 x + 1}$.

5. Найти производную функции $f(x) = y = \frac{x}{\sin x}$.

6. Найти производную функции $y = \ln(x^2 + x)$.

7. Найти производную функции $y = \frac{x}{x^2 + x}$.

8. Найти область определения функции $f(x) = \lg(4x - x^2 - 3)$.

9. Найти дифференциал функции $y = \ln(2x - 3)$.

10. Найти дифференциал функции $y = \arctg \sqrt{x}$ в точке $x = 1$.

11. Найти вторую производную функции e^{2x+1} в точке $x = 0$.

12. Найти вторую производную функции $y = \arccos \sqrt{x}$.

13. Чему равна первообразная функции $x/(x^2 + 1)$?

14. Чему равна первообразная функции $\frac{\ln x}{x}$?

15. Чему равна первообразная функции $\sin 4x$?

16. Чему равна первообразная функции $\cos(4x + \pi)$?

17. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.

18. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 (x^2 + 2x + 2) dx$.

19. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos^2 x}$.

20. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2} \int_{-\infty}^{\infty} x e^{x^2/2} dx$.

21. Вычислить несобственный интеграл $\int_{-\infty}^{\infty} x e^{x^2/2} dx$.

22. Найти область определения для функции $z(x, y) = \ln(x^2 + y^2)$.

23. Найти область определения для функции $z(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2}$.

24. Найти область определения для функции $z(x, y) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$.

25. Вычислить частные производные первого и второго порядка для функции $z = x^3 - 2xy^2 + y^2$.

Раздел 3 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Найти экстремум функции $z = xy(2 - x - y)$.
2. Для функции $u = y^2z + 3z^2 - 4xyz$ в точке $K(3, 1, 1)$ найти градиент.
3. Найти точки экстремума функции $u(x, y) = xy^2 - 4x^2$ во всей её области определения.
4. Найти максимумы и минимумы функции $u(x, y) = \frac{1}{3}x^3 - 2y^2 + 3xy$ во всей её области определения.
5. Найти частные производные $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ функции $z = tg \frac{y}{x}$.
6. Найти частные производные $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = e^{x^2 + y^3}$ в точке $M(1, 1)$.
7. Найти градиент скалярного поля $grad z = 2x^2 \bar{i} + \ln x \bar{j}$.
8. Найти полный дифференциал функции $e^{\frac{x}{y}}$ в точке $M(1, 1)$.
9. Найти производную функции $u = x^2 + y^2 + z^2$ в точке $(1, -1, 1)$ в направлении вектора $l(1, 1, 1)$.
10. Выписать общее решение уравнения $y'' + 2y' + 1 = 0$.
11. Найти общее решение уравнения $y'' - 4y = 0$.
12. Найти решение дифференциального уравнения $\frac{d^2x}{dt^2} - 4\frac{dx}{dt} + 5x = 0$, удовлетворяющее начальным условиям $x(0) = 0, x'(0) = 1$.

Раздел 4 «Введение в линейную алгебру»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $\frac{dx}{dt} - t^2x = t^2$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения Бернулли $\frac{dx}{dt} - \frac{x}{2t} = -\frac{x^2}{\sqrt{t}}$.
3. Найти общее решение дифференциального уравнения $3e^{-x}t^2 dt - (1 + t^3)dx = 0$.
4. Найти общее решение дифференциального уравнения $t \frac{dx}{dt} = -x^2$.
5. Найти общее решение однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $\frac{d^2x}{dt^2} - 5\frac{dx}{dt} + 6x = 0$.
6. Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $\frac{d^2x}{dt^2} - 4\frac{dx}{dt} - 5x = 1$.
7. Найти частное решение однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами $\frac{d^2x}{dt^2} + 4\frac{dx}{dt} = 0$, удовлетворяющее начальным условиям: $x(0) = 1, x'(0) = 8$.
8. Найти общее решение однородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами $y(x+2) - 8y(x+1) + 16y(x) = 0$.
9. Найти общее решение неоднородного разностного уравнения с постоянными коэффициентами $y(x+2) - 10y(x+1) + 16y(x) = 14$.
10. Дана бесконечная геометрические прогрессии с $a_1 = 2, q = \frac{1}{2}$. Вычислите её сумму.
11. Дана бесконечная геометрические прогрессии с $a_1 = 3, q = \frac{2}{3}$. Вычислите её сумму.

12. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2}{2^n}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

13. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

14. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^2 + 1}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

15. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n \ln^3 n}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

16. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{3^3}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

17. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3n + 5}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

18. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+1)!}{(2n+5)2^n}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

19. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 n}{n^2}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

20. Определить сходится ли данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \cos \frac{1}{n+1}$. Если сходится, указать по какому признаку сходимости.

21. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{3^n}$.

22. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n}{n^3 - n + 3}$.

23. Исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n^2 + n}{n^3 + 7}$.

24. Укажите интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^{2n}}{n}$.

25. Укажите интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n\sqrt{n}}$.

Раздел 5 «Дискретная математика. Теория вероятностей»

1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{|x-1|^n}{(3n-2)(n+1)}$

2. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{(n+1)(n+2)}$

3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^{2n}}{2n+3}$

4. Разложить функцию $y(x) = \cos(x^2)$ в ряд Маклорена.

5. Даны две матрицы A и B. Найти матрицу $C = A - 2B$.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

6. Даны две матрицы A и B. Найти матрицу $C = A - 2B$.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 2 & 4 & 4 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 0 \\ -1 & 0 & -1 \\ -3 & 4 & 5 \end{pmatrix}.$$

7. Написать уравнение прямой на плоскости, параллельной прямой $2x + 5y - 1 = 0$ и проходящей через точку $P(1, -2)$.

8. Будут ли параллельны или перпендикулярны следующие прямые $x - 3y + 2 = 0$, $-4x + 12y + 5 = 0$?

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(1, -3, -2)$ перпендикулярно прямой $\frac{x-4}{2} = y = \frac{z+2}{-1}$.

10. Написать уравнение прямой в пространстве, проходящей через точку $M(-3, 0, 2)$ и перпендикулярной плоскости $x + 4y - 2z + 7 = 0$.

11. Написать каноническое уравнение эллипса, большая ось которого вертикальна и равна 5, а малая ось горизонтальна и равна 3.

12. Написать уравнение параболы, директриса которой имеет уравнение $y = -2$.

13. Найти координаты фокусов гиперболы $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$.

14. Вычислите матрицу $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$.

15. Найти ранг системы векторов: $p = (-1; 2; 0; 1)$; $q = (2; -2; 1; -1)$; $s = (3; -4; 1; -2)$; $t = (0; 2; 1; 1)$.

16. Найти решение системы уравнений (методом Гаусса)
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = -1 \\ -x_1 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 = -2 \end{cases}.$$

17. Найти матрицу A^{-1} , обратную матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ методом Гаусса и с помощью

алгебраических дополнений.

18. Сколько решений может иметь система линейных уравнений?

$$19. \begin{cases} x_1 + 3x_2 = -2 \\ 3x_1 + 9x_2 = -1 \end{cases}?$$

20. Сколько решений может иметь система однородных линейных уравнений?

$$\begin{cases} 2x_1 + x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 = 0 \\ x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

21. Определить размерность линейного пространства решений системы:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 - x_5 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 - 2x_5 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 - x_5 = 0 \end{cases}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$

22. Найдите собственные значения и собственные векторы матрицы
23. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги. Какова вероятность того, что все они на русском языке?
24. Вероятность поражения цели каждым из стрелков соответственно равны: $p_1 = 0,6$; $p_2 = 0,3$; $p_3 = 0,8$. Какова вероятность поражения цели хотя бы одним из стрелков?
25. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено два выстрела. Какова вероятность, что оба выстрела успешны; что один успешен, один промах; два промаха?
26. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Какова вероятность, что все пять выстрелов успешны; что все пять выстрелов неудачны; что имеем два попадания и три промаха?
27. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Какова вероятность, что хотя бы один выстрел успешен.
28. Для событий A , H_1 , H_2 в случайном эксперименте известно: $H_1H_2 = \emptyset$; $p(H_1) = 0,5$; $p(H_2) = 0,2$; $p(A|H_1) = 0,3$; $p(A|H_2) = 0,4$. Какова вероятность $p(A)$ события A ?
29. Вероятность того, что образец бетона выдержит нормальную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытание выдержат 5. Не менее 5?
30. Вероятность появления бракованного изделия при массовом производстве равна 0,001. Найти вероятность того, что в партии из 2000 изделий будет ровно 3 бракованных.
31. Независимые случайные величины X_1 и X_2 распределены нормально, $MX_1 = 2$, $DX_1 = 4$; $MX_2 = -3$, $DX_2 = 9$. Найти MY и DY , если $Y = 2X_1 - 3X_2 - 1$
32. Определить вероятность того, что при подбрасывании монеты 100 раз орёл выпадет более 40 раз.
33. Монета брошена 1000 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что выпадет не менее 500 гербов; что выпадет менее 510 гербов?
34. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[190;210]$?
35. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[180;220]$?
36. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[170;230]$?
37. Найти симметричный относительно среднего значения интервал, в который величина $\xi \approx N(3;2)$ попадает с вероятностью 0,95.
38. Имеем две независимые нормально распределённые случайные величины X и Y : X имеет распределение $N(1;3)$, Y имеет распределение $N(-1;4)$. Определить распределение случайной величины $Z = X - Y$
39. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер не откажет ни одна лампочка?
40. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер откажут не более 5?
41. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер откажут более 3?
42. Выполнение норм выработки рабочих характеризуется данными из таблицы:

Процент выполнения	90	100	110	120	130	Σ
	-100	-110	-120	-130	-140	
Середина интервала	95	105	115	125	135	
Число рабочих	10	160	100	60	20	3
						50

Найти смещенную и несмещенную оценку для дисперсии выполнения норм выработки и 95% доверительный интервал для генерального среднееквadraticского отклонения. Проверить гипотезу о том, что среднееквadraticское отклонение выполнения плана равно 10 (уровень значимости 0,05).

43. Сравниваются два способа обработки деталей. Первым способом обработано 9 деталей, вторым 13.

Выборочные средние, соответственно, равны $\bar{x} = 307,11$; $\bar{y} = 304,77$. Выборочные дисперсии $s_{2x} = 2,378$, $s_{2y} = 1,555$. При уровне значимости 0,1 выполнить проверку гипотезы о равенстве генеральных дисперсий.

44. Даны 4 точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4). Провести через них МНК-прямую.

45. Даны 4 точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4). Найти коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y .

Раздел 6 «Элементы математической статистики»

1. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги. Какова вероятность того, что все они на русском языке?
2. Вероятность поражения цели каждым из стрелков соответственно равны: $p_1 = 0,6$; $p_2 = 0,3$; $p_3 = 0,8$. Какова вероятность поражения цели хотя бы одним из стрелков?
3. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено два выстрела. Какова вероятность, что оба выстрела успешны; что один успешен, один промах; два промаха?
4. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Какова вероятность, что все пять выстрелов успешны; что все пять выстрелов неудачны; что имеем два попадания и три промаха?
5. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Какова вероятность, что хотя бы один выстрел успешен.
6. Для событий A , H_1 , H_2 в случайном эксперименте известно: $H_1H_2 = \emptyset$; $p(H_1) = 0,5$; $p(H_2) = 0,2$; $p(A|H_1) = 0,3$; $p(A|H_2) = 0,4$. Какова вероятность $p(A)$ события A ?
7. Вероятность того, что образец бетона выдержит нормальную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытание выдержат 5. Не менее 5?
8. Вероятность появления бракованного изделия при массовом производстве равна 0,001. Найти вероятность того, что в партии из 2000 изделий будет ровно 3 бракованных.
9. Независимые случайные величины X_1 и X_2 распределены нормально, $MX_1 = 2$, $DX_1 = 4$; $MX_2 = -3$, $DX_2 = 9$. Найти MY и DY , если $Y = 2X_1 - 3X_2 - 1$
10. Определить вероятность того, что при подбрасывании монеты 100 раз орёл выпадет более 40 раз.
11. Монета брошена 1000 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что выпадет не менее 500 гербов; что выпадет менее 510 гербов?
12. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[190;210]$?
13. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[180;220]$?
14. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что число выпадений герба будет в интервале $[170;230]$?
15. Найти симметричный относительно среднего значения интервал, в который величина $\xi \approx N(3;2)$ попадает с вероятностью 0,95.
16. Имеем две независимые нормально распределённые случайные величины X и Y : X имеет распределение $N(1;3)$, Y имеет распределение $N(-1;4)$. Определить распределение случайной величины $Z = X - Y$
17. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер не откажет ни одна лампочка?
18. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер откажут не более 5?
19. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Какова вероятность, что за вечер откажут более 3?
20. Выполнение норм выработки рабочих характеризуется данными из таблицы:

Процент выполнения	90	100	110	120	130		Σ
	-100	-110	-120	-130	-140		
Середина интервала	95	105	115	125	135		
Число рабочих	10	160	100	60	20		3
						50	

Найти смещенную и несмещенную оценку для дисперсии выполнения норм выработки и 95% доверительный интервал для генерального среднеекватрического отклонения. Проверить гипотезу о том, что среднеекватрическое отклонение выполнения плана равно 10 (уровень значимости 0,05).

21. Сравниваются два способа обработки деталей. Первым способом обработано 9 деталей, вторым 13.

Выборочные средние, соответственно, равны $\bar{x} = 307,11$; $\bar{y} = 304,77$. Выборочные дисперсии $s^2x = 2,378$, $s^2y = 1,555$. При уровне значимости 0,1 выполнить проверку гипотезы о равенстве генеральных дисперсий.

22. Даны 4 точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4). Провести через них МНК-прямую.

23. Даны 4 точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4). Найти коэффициент корреляции между случайными величинами X и Y .

5.3 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	6	-	6
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	18	18
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные работы)	-	-	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	8,2	18	26,2

Соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по очно-заочной форме – 31%

5.4 Определение соотношения объема занятий, проведенное путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Лекционного типа (лекции)	4	-	4
Семинарского типа (семинар дискуссия)		-	
Семинарского типа (практические занятия)	-	8	8
Семинарского типа (курсовое проектирование (работа))	-	-	
Семинарского типа (лабораторные)	-	-	

Виды контактной работы	Образовательные технологии		Контактная работа (всего ак.ч.)
	Объем занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися (ак.ч)	Объем занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (ак.ч)	
Промежуточная аттестация (экзамен)	2,2	-	2,2
Итого	6,2	8	14,2

Соотношение объема занятий, проведенных путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимися по заочной форме 44%

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес студентов к учебной деятельности и к изучению конкретной учебной дисциплины, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над дисциплиной.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов дисциплины, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-асессмент реферата».
5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – асессмент дневника по физкультуре и спорту».
6. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
8. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
9. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
10. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
11. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы.

6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных

межличностных отношений студентов с ограниченными возможностями здоровья с преподавателями и другими студентами, создания комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом следующих нормативных документов и локальных актов образовательной организации:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598;

- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4563;

- Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» // СЗ РФ. 2012. № 19. Ст. 2280;

- Приказа Минобрнауки России от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 4;

- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» // Зарегистрировано в Минюсте России 14.07.2017 № 47415;

- Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн;

- Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по реализации образовательных программ высшего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10;

- Положения об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Порядка разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10);

- Правил приема на обучение в автономную некоммерческую организацию высшего образования «Открытый гуманитарно-экономический университет» (АНО ВО ОУЭП) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры на 2021-2022 учебный год (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об экзаменационной комиссии (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Правил подачи и рассмотрения апелляций по результатам вступительных испытаний (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о разработке и реализации адаптированных учебных программ АНО ВО ОУЭП (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Студенческим советом протокол от 20.01.2021 № 13 и Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об организации обучения обучающихся по индивидуальному учебному плану (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об оказании платных образовательных услуг для лиц с ограниченными возможностями (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для слабослышащих коллективного пользования;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренинговые задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения, дистанционных технологий;

- для обучения лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата используется электронный образовательный ресурс, электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста, формирование у него способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи профессиональной деятельности, используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и его ответственность за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда самостоятельная работа подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии и описание шкал оценивания приведены в Порядке разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП 20.01.2021 № 10)

№ п/п	Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
1	Позетовое тестирование (ПЗТ)	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Модульное тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.
2	Экзамен	1-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)	Практико-ориентированные задания	<i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена:</i> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа)

№ п/п	Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)
				<p>теме/заданию);</p> <ul style="list-style-type: none"> – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p><i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание, показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания,</p>

№ п/п	Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)
				<p>правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен не последовательно, неаргументированно.</p> <p>Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части экзамена</p>
		2-я часть экзамена: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации)	Система стандартизированных заданий (тестов)	<p>Описание шкалы оценивания электронного тестирования:</p> <p>– от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно;</p>

№ п/п	Наименование формы проведения текущей и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырёхбалльная, тахометрическая)
		с использованием информационных тестовых систем)		– от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично

7.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Раздел 1

1. **200 руб. положили в банк под 7% годовых. Через год сумма вклада будет**
 - A) 214 руб.
 - B) 207 руб.
 - C) 193 руб.
 - D) 186 руб.
2. **Банк выплачивает по 7% годовых. Клиент этого банка снял со своего счета через год свою прибыль — 140 тыс. рублей. Им было положено в банк**
 - A) 2000000 руб.
 - B) 200000 руб.
 - C) 2200000 руб.
 - D) 1000000 руб.
3. **Цену товара понизили на 20%, новую цену понизили еще на 10%. Первоначальная цена понизилась на**
 - A) 28%
 - B) 30%
 - C) 32%
 - D) 31%
4. **Торговец закупил на все свои деньги на оптовой базе товар и продал его с наценкой 20%. После распродажи он решил повторить столь удачную операцию. Всего он получил прибыли**
 - A) 44%
 - B) 40%
 - C) 41%
 - D) 42%
5. **Стоимость квартиры 60 тыс. Некий фонд берется оплачивать 60% её стоимости. Клиент должен оплатить сам**
 - A) 24 тыс. рублей
 - B) 36 тыс. рублей
 - C) 32 тыс. рублей
 - D) 28 тыс. рублей
6. **Квартира стоит 20 тыс. рублей. Клиент собрал 15 тыс. рублей. Эта сумма составляет от полной стоимости**
 - A) 75%
 - B) 50%
 - C) 70%
 - D) 25%
7. **Некто вложил в банк деньги под 50% годовых. Через два года его вклад**
 - A) увеличился более чем в 2 раза
 - B) увеличился в 2 раза
 - C) увеличился в 1,5 раза
 - D) увеличился меньше чем в 2 раза
8. **Для открытия нового банка требуется уставной капитал 2 млн. руб. У соискателей имеется 1,5 млн. руб. Эта сумма составляет от требуемой**
 - A) 75%
 - B) 25%
 - C) 50%
 - D) 70%

9. Первый член арифметической прогрессии равен двум, десятый - десяти. Сумма первых десяти членов этой прогрессии равна
- A) 60
B) 50
C) 55
D) 65
10. Первый член арифметической прогрессии равен 1, пятый - 9. Разность этой прогрессии равна
- A) 2
B) 1
C) 9
D) 3
11. Восьмой член арифметической прогрессии равен 16, десятый – 20, девятый её член равен
- A) 18
B) 24
C) 19
D) 22
12. Дана арифметическая прогрессия: 3, 5, 7, 9, Её определяющие параметры a и d равны
- A) 3, 2
B) 2, 3
C) 3, 1
D) 3, 3
13. Восьмой член геометрической прогрессии равен 8, десятый - 16. Знаменатель этой прогрессии равен
- A) $\sqrt{2}$
B) $2\sqrt{2}$
C) 8
D) 4
14. Восьмой член геометрической прогрессии равен 8, десятый – 32, девятый её член равен
- A) 16
B) 20
C) 24
D) 22
15. Задана геометрическая прогрессия $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \dots$. Сумма всех её членов равна
- A) 2
B) $\frac{2}{3}$
C) $\frac{3}{2}$
D) $\frac{1}{2}$

Раздел 2

1. Функция $f(x)$ называется четной, если для всех x из области определения
- A) $f(-x) = f(x)$
B) $f(-x) = -f(x)$
C) $f(x^2) = f(x)$
D) $f(2x) = f(x)$
2. Из перечисленных функций 1) $y = x^2 \cos x$; 2) $y = x(4 - x^2)$; 3) $y = x^2 \sin x$; 4) $y = x^5 \sin x/4$; 5) $y = 2x^2 + x^6$ четными функциями являются
- A) 1; 4; 5
B) 1; 3; 5
C) 2; 4; 5
D) 2; 3; 4
3. График четной функции симметричен относительно
- A) оси ординат
B) оси абсцисс
C) начала координат
D) биссектрисы I координатного угла
4. Функция $f(x)$ называется нечетной, если для всех x из области определения
- A) $f(-x) = -f(x)$
B) $f(-x) = f(x)$
C) $f(x^{-3}) = -f(x)$
D) $f(-3x) = -f(x)$

5. Из перечисленных функций 1) $y = x^5 \sin x$; 2) $y = 2 \operatorname{tg} x/2$; 3) $y = x^3 - 3x$; 4) $y = x^3/(x^5 + 2)$; 5) $y = x^{-2} \cos x$ нечетными являются
- A) 2; 3
B) 1; 4
C) 2; 4; 5
D) 4; 5
6. График нечетной функции симметричен относительно
- A) начала координат
B) оси ординат
C) оси абсцисс
D) биссектрисы III координатного угла
7. Функция называется периодической, если существует такое постоянное число $T \neq 0$, что для любого x из области определения выполняется равенство
- A) $f(x \pm T) = f(x)$
B) $Tf(x) = f(x)$
C) $f(T \cdot x) = f(x)$
D) $T + f(x) = f(x)$
8. Из перечисленных функций 1) $y = 3 - \sin^2 x$; 2) $y = |x| + 2$; 3) $y = \log_2 x$; 4) $y = 0,5 \operatorname{tg} x^2$; 5) $y = \sin x + \cos x$ периодическими функциями являются
- A) 1; 4; 5
B) 1; 2
C) 2; 4
D) 4; 5
9. Для функций $y = 3 \cos 8x$ период равен
- A) $\pi/4$
B) $\pi/8$
C) $\pi/2$
D) $3\pi/8$
10. Для функций $y = 2 \operatorname{ctg} x/3$ период равен
- A) 3π
B) 2π
C) π
D) $3\pi/2$
11. Для функции $y = 7 \sin x/3$ период равен
- A) 6π
B) 3π
C) $3\pi/7$
D) 2π
12. Для функции $y = 5 \operatorname{tg} 4x$ период равен
- A) $\pi/4$
B) $5\pi/4$
C) π
D) $\pi/2$
13. Из перечисленных функций 1) $y = 1/x$; 2) $y = 3x + 1$; 3) $y = x^2/2$; 4) $y = x^3$; 5) $y = -3x^2$ убывают на промежутке $(-2; 0)$
- A) 1; 3
B) 2; 4
C) 1; 5
D) 3; 5
14. Из перечисленных функций 1) $y = x^2 - 2x$; 2) $y = \lg x$; 3) $y = 7/x$; 4) $y = -x^2$; 5) $y = 3$ возрастают на промежутке $(1; 3)$
- A) 1; 2
B) 1; 3
C) 4; 5
D) 2; 4
15. Из перечисленных функций 1) $y = 2 \sin x$; 2) $y = 1/3 \operatorname{tg} x/2$; 3) $y = \frac{\operatorname{ctg} x}{3}$; 4) $y = \cos x/4$; 5) $y = 3 \sin^2 x/4$ ограниченными функциями являются
- A) 1; 4; 5
B) 1; 2; 3
C) 2; 3; 4

D) 3; 4; 5

Раздел 3

1. **Область определения функции $z = \frac{1}{4x^2 + y^2}$ есть множество**
 - A вся плоскость XOY, кроме точки O(0, 0)
 - B вся плоскость
 - C O(0, 0)
 - D $\{(x, y): x > 0, y > 0\}$
2. **Область определения функции $z = \sqrt{16 - x^2 - y^2}$ есть множество**
 - A $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 16\}$
 - B $\{(x, y): -\infty < x < \infty, 0 < y < 4\}$
 - C $\{(x, y): -4 < x < 4, -4 < y < 4\}$
 - D O(0, 0)
3. **Область определения функции $z = \ln(x^2 + y)$ есть множество**
 - A $\{(x, y): y > -x^2\}$
 - B $\{(x, y): y \geq -x^2\}$
 - C $\{(x, y): y < -x^2\}$
 - D $\{(x, y): x^2 + y > 1\}$
4. **Область определения функции $z = 2 \ln xy$ есть множество**
 - A $\{(x, y): xy > 0\}$
 - B $\{(x, y): x > 0, y > 0\}$
 - C $\{(x, y): x < 0, y < 0\}$
 - D $\{(x, y): xy > 1\}$
5. **Область определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{x-y}}$ есть множество**
 - A $\{(x, y): x > y\}$
 - B $\{(x, y): x \geq y\}$
 - C $\{(x, y): x - y \geq 0\}$
 - D $\{(x, y): x < y\}$
6. **Область определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{4 - x^2 - y^2}}$ есть множество**
 - A $\{(x, y): x^2 + y^2 < 4\}$
 - B $\{(x, y): x^2 + y^2 \leq 4\}$
 - C $\{(x, y): x^2 + y^2 > 4\}$
 - D $\{(x, y): x^2 - y^2 \leq 4\}$
7. **Область определения функции $z = 2^{xy}$ есть множество**
 - A $\{(x, y): -\infty < x < \infty, -\infty < y < \infty\}$
 - B $\{(x, y): x \leq 0, y \geq 0\}$
 - C $\{(x, y): x \geq 0, y \geq 0\}$
 - D $\{(x, y): 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$
8. **Линии уровня для функции $z = xy^2$ имеют вид**
 - A $xy^2 = const$
 - B $xy^2 \geq 1$
 - C $xy^2 \leq 1$
 - D $x > 0, y > 0$
9. **Линии уровня для функции $z = \ln(x^2 - y^2)$ имеют вид**
 - A $x^2 - y^2 = C, C > 0$
 - B $x^2 - y^2 \geq 1$
 - C $x^2 - y^2 \leq 1$
 - D $\ln(x^2 - y^2) = 1$
10. **Поверхности уровня для функции $u = z^2xy$ имеют вид**
 - A $z^2xy = const$
 - B $z^2xy < 0$
 - C $z^2xy > 1$

- D $z > 0, xy < 1$
11. Поверхностью уровня для функции $u = f(x, y, z)$ называется поверхность, определяемая уравнением
- A $f(x, y, z) = C$
 B $f'(x, y, z) = C$
 C $f(x, y, z) + f'(x, y, z) = 1$
 D $f''_{x^2}(x, y, z) = 0$
12. Следующее условие достаточно для наличия экстремума функции $z = f(x, y)$ в стационарной точке $P_0(x_0, y_0)$
- A $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \Big|_{P_0} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \Big|_{P_0} - \left[\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \Big|_{P_0} \right]^2 > 0$
 B $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \Big|_{P_0} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \Big|_{P_0} - \left[\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \Big|_{P_0} \right]^2 < 0$
 C $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \Big|_{P_0} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \Big|_{P_0} > 0$
 D $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \Big|_{P_0} < 0$
13. Полным дифференциалом функции $z = f(x, y)$ называется выражение
- A $\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$
 B $\frac{\partial z}{\partial x} dx$
 C $\frac{\partial z}{\partial y} dy$
 D $f(x, y) dx dy$
14. Полным дифференциалом функции $z = f(x, y)$ в точке $P_0(x_0, y_0)$ называется выражение
- A $\frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{P_0} dx + \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_{P_0} dy$
 B $\frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{P_0} dx$
 C $\frac{\partial z}{\partial y} \Big|_{P_0} dy$
 D $f(x_0, y_0) dx dy$
15. Формула для приближенного вычисления полного приращения функции $z = f(x, y)$ в точке $P_0(x_0, y_0)$ имеет вид
- A $\Delta z \approx \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{P_0} \Delta x + \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_{P_0} \Delta y$
 B $\Delta z \approx \frac{\partial z}{\partial x} \Big|_{P_0} \Delta x + \frac{\partial z}{\partial y} \Big|_{P_0} \Delta y + f(x_0, y_0)$
 C $\Delta z \approx f(x_0, y_0) + \Delta x + \Delta y$
 D $\Delta z \approx \Delta x + \Delta y$

Раздел 4

1. Дана выборка объема $n = 7$: 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда
- A) -2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
 B) 0, 1, 3, 4, 5, -2, 3; размах равен 5
 C) 5, 4, 3, 3, 1, 0, -2; размах равен 7
 D) -2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3
2. Дан вариационный ряд выборки объема $n = 9$: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда – d равна

- A) 4
- B) 3
- C) 5
- D) 4, 5

3. Дан вариационный ряд выборки объема $n = 10$: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда – d равна

- A) 4,5
- B) 4
- C) 5
- D) 6

4. Дана конкретная выборка объема $n = 10$: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

A)

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,4	0,1	0,2	0,3

B)

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,8	0,2	0,4	0,6

C)

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,2	0,3	0,4	0,5

D)

Варианты x_i	2	3	4	5
Частоты p_i	0,6	0,3	0,2	0,3

5. Дано статистическое распределение выборки объема $n=50$

Варианты x_i	1	4	6
Частоты p_i	0,2	0,3	0,5

Эмпирическая функция распределения для этого ряда имеет вид

$$A) \tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } x \leq 1 \\ 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,5; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$B) \tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } x \leq 1 \\ 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,3; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

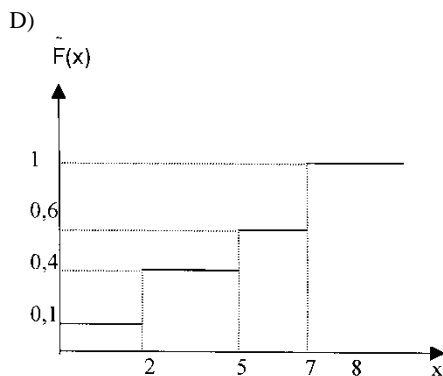
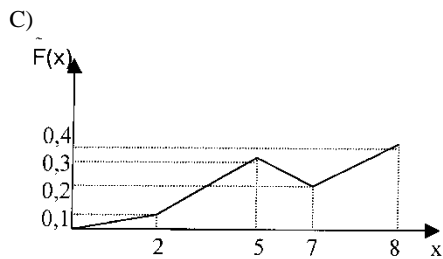
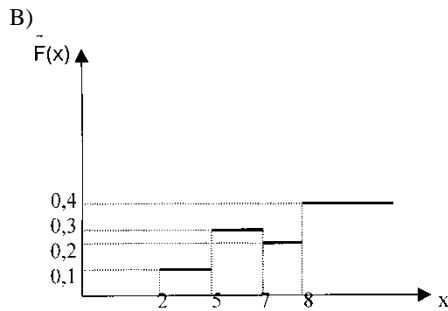
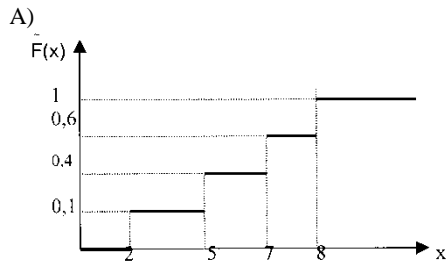
$$C) \tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,2; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

$$D) \tilde{F}(x) = \begin{cases} 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,3; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

6. Дано статистическое распределение выборки

Варианты x_i	2	5	7	8
Частоты p_i	0,1	0,3	0,2	0,4

График эмпирической функции распределения для этой выборки имеет вид



7. Дана выборка объема $n = 10$: 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно

- A) $\bar{x} = 5,1$
- B) $\bar{x} = 5,0$
- C) $\bar{x} = 6,0$
- D) $\bar{x} = 5,5$

8. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Выборочное среднее находится по формуле

- A) $\bar{x} = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i$
- B) $\bar{x} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

$$C) \bar{x} = (n-1/n) \sum_{i=1}^n x_i$$

$$D) \bar{x} = (1/n-1) \sum_{i=1}^n x_i$$

9. Дано статистическое распределение выборки с числом вариант m :

Варианты x_j	x_1	x_2	\dots	x_m
Частоты \tilde{p}_j	\tilde{p}_1	\tilde{p}_2	\dots	\tilde{p}_m

Выборочное среднее находится по формуле

$$A) \bar{x} = \sum_{j=1}^m x_j \cdot \tilde{p}_j$$

$$B) \bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j$$

$$C) \bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j p_j$$

$$D) \bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j \cdot \tilde{p}_j$$

10. Дана выборка объема n : $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$. Ее выборочное среднее равно \bar{x} . Выборочная дисперсия находится по формуле

$$A) S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$B) S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n x_i^2$$

$$C) S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i/\bar{x})^2$$

$$D) S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i \cdot \bar{x})^2$$

11. Дана выборка объема $n = 5$: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее \bar{x} и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$$

$$C) \bar{x} = 5, \quad S^2 = 126$$

$$D) \bar{x} = 6, \quad S^2 = 5$$

12. Дана выборка объема $n = 5$: -3, -2, 0, 2, 3. Выборочное среднее \bar{x} и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 26$$

$$C) \bar{x} = 0, \quad S^2 = 6$$

$$D) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 5$$

13. Дана выборка объема $n = 5$: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее \bar{x} и выборочная дисперсия S^2 равны

$$A) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 5,2$$

$$B) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$$

$$C) \bar{x} = 1, \quad S^2 = 6,2$$

$$D) \bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$$

14. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Статистический (или эмпирический) начальный момент k -го порядка находится по формуле

A) $a_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n (x_i)^k$

B) $a_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n k \cdot x_i$

C) $a_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i / k$

D) $a_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n (x_1)^{k+1}$

15. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Выборочная средняя равна \bar{x} . Тогда статистический центральный момент k -го порядка находится по формуле

A) $m_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$

B) $m_k = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$

C) $m_k = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n k(x_i - \bar{x})$

D) $m_k = \left(\frac{1}{k}\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^n$

Раздел 5

Тестовые задания

Тип	Группа
<i>Задание</i>	
Порядковый номер задания	1
Тип	1
Вес	1

Для контроля качества продукции завода из каждой партии готовых изделий выбирают для проверки 1000 деталей. Проверку не выдерживают в среднем 80 изделий. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным? Сколько примерно бракованных изделий (назовем это число M) будет в партии из 10000 единиц?

<input type="checkbox"/>	$p = 0.92$
<input type="checkbox"/>	$p = 0.08$
<input type="checkbox"/>	$p = 0.8$
<input type="checkbox"/>	$p = 0.7$

Задание

Порядковый номер задания	2
Тип	1
Вес	1

На некотором заводе было замечено, что при определенных условиях в среднем 1.6% изготовленных изделий оказываются неудовлетворяющими стандарту и идут в брак. Равной чему можно принять вероятность того, что наугад взятое изделие этого завода окажется качественным? Сколько примерно непригодных изделий (назовем это число M) будет в партии из 1000 изделий?

<input type="checkbox"/>	$p = 0.984$
<input type="checkbox"/>	$p = 0.16$
<input type="checkbox"/>	$p = 0.016$
<input type="checkbox"/>	$p = 1.6$

Задание

Порядковый номер задания	3
Тип	1

Вес	1
-----	---

Вероятность того, что размеры детали, выпускаемой станком-автоматом, окажутся в пределах заданных допусков, равна 0.96. Каков процент брака q ? Какое количество негодных деталей в среднем (назовем это число M) будет содержаться в каждой партии объемом 500 штук?	
	$q = 4\%$; $M = 20$
	$q = 96\%$; $M = 480$
	$q = 0.4\%$; $M = 496$
	$q = 0.96\%$; $M = 40$

Задание

Порядковый номер задания	4
Тип	1
Вес	1

Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Равной чему можно принять вероятность p прорастания отдельного семени в этой партии? Сколько семян в среднем (назовем это число M) взойдет из каждой тысячи посеянных?	
	$p=0.85$; $M=850$
	$p=0.15$; $M=150$
	$p=17/20$; $M=750$
	$q=3/20$; $M=800$

Задание

Порядковый номер задания	5
Тип	1
Вес	1

В ящике в 5 раз больше красных шаров, чем черных. Найти вероятность p того, что вынутый наугад шар окажется красным	
	$5/6$
	$1/6$
	0.6
	0.5

Задание

Порядковый номер задания	6
Тип	1
Вес	1

Выпущено 100 лотерейных билетов, причем установлены призы, из которых 8 по 1 руб., 2 – по 5 руб. и 1 – 10 руб. Найдите вероятности p_0 (билет не выиграл), p_1 (билет выиграл 1 руб.), p_5 (билет выиграл 5 руб.) и p_{10} (билет выиграл 10 руб.) событий.	
	$p_0=0.89$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$
	$p_0=0.9$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$
	$p_0=0.88$; $p_1=0.08$; $p_5=0.02$; $p_{10}=0.01$
	$p_0=0.89$ $p_1=0.08$; $p_5=0.01$; $p_{10}=0.02$

Задание

Порядковый номер задания	7
Тип	1
Вес	1

Бросаются 2 монеты. Вероятность того, что выпадут и герб, и решка, равна	
	0.5
	$1/3$
	$1/4$
	0.3

Задание

Порядковый номер задания	8
Тип	1
Вес	1

Бросаются 2 кубика. Вероятность, что сумма выпавших очков равна 3, составит	
---	--

	1/18
	3/36
	1/6
	1/3

Задание

Порядковый номер задания	9
Тип	1
Вес	1

На отрезке длиной 20 см помещен меньший отрезок L длиной 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на большой отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.	
	0.5
	0.1
	0.2
	1/4

Задание

Порядковый номер задания	10
Тип	1
Вес	1

В круг радиусом 10 помещен меньший круг радиусом 5. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в малый круг. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.	
	0.25
	0.5
	0.75
	0.05

Задание

Порядковый номер задания	11
Тип	1
Вес	1

В круг радиусом 20 см помещен меньший круг радиусом 10 см так, что их центры совпадают. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой круг, попадет также и в кольцо, образованное построенными окружностями. Предполагается, что вероятность попадания точки в круг пропорциональна площади круга и не зависит от его расположения.	
	0.75
	0.25
	0.5
	0.4

Задание

Порядковый номер задания	12
Тип	1
Вес	1

Быстро вращающийся диск разделен на четное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и черный цвет. По диску произведен выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадет в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры.	
	0.5
	0.25
	0.75
	0.4

Задание

Порядковый номер задания	13
Тип	1
Вес	1

Завод в среднем дает 27% продукции высшего сорта и 70% – первого сорта. Найдите вероятность того, что наудачу взятое изделие не будет высшего или первого сорта.	
--	--

	0.03
	0.27
	0.7
	0.97

Задание

Порядковый номер задания	14
Тип	1
Вес	1

Станок-автомат производит изделия трех сортов. Первого сорта – 80%, второго – 15%. Чему равна вероятность того, что наудачу взятое изделие будет или второго, или третьего сорта?	
	0.2
	0.15
	0.8
	0.95

Задание

Порядковый номер задания	15
Тип	1
Вес	1

В группе 25 студентов, из которых отлично учатся 5 человек, хорошо – 12, удовлетворительно – 6 и слабо – 2. Преподаватель вызывает студента. Какова вероятность того, что вызванный студент или отличник или хорошист?	
	17/25
	8/25
	0.5
	0.85

Раздел 6

Тестовые задания

Тип	Группа
-----	--------

Задание

Порядковый номер задания	16
Тип	1
Вес	1

Величина $n!$ равна	
	$1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot n$
	$1 + 2 + \dots + n$
	$2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 2n$
	$1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n - 1)$

Задание

Порядковый номер задания	17
Тип	1
Вес	1

Число перестановок n элементов равно	
	$n!$
	$(n + 1)!$
	$(n - 1)!$
	n

Задание

Порядковый номер задания	18
Тип	1
Вес	1

Число сочетаний из n элементов по m равно	
---	--

	$\frac{n!}{m!(n-m)!}$
	$\frac{n!}{(n-m)!}$
	$\frac{n!}{m!}$
	$\frac{m!}{n!(n-m)!}$

Задание

Порядковый номер задания	19
Тип	1
Вес	1

Число размещений из n элементов по m равно	
	$\frac{n!}{(n-m)!}$
	$\frac{n!}{m!(n-m)!}$
	$\frac{n!}{m!}$
	$\frac{m!}{(n-m)!}$

Задание

Порядковый номер задания	20
Тип	1
Вес	1

Справедливо равенство	
	$C_{n+1}^{m+1} = C_n^m + C_n^{m+1} \quad (m = 0, 1, \dots, n-1)$
	$C_{n+1}^{m+1} = C_n^m - C_n^{m+1} \quad (m = 0, 1, \dots, n-1)$
	$C_{n+1}^{m+1} = C_n^m + C_n^{m-1} \quad (m = 0, 1, \dots, n-1)$
	$C_{n+1}^{m+1} = C_{n+1}^m + C_n^{m+1} \quad (m = 0, 1, \dots, n-1)$

Задание

Порядковый номер задания	21
Тип	1
Вес	1

Формула бинома Ньютона имеет вид	
	$(a+b)^n = \sum_{m=0}^n C_n^m a^{n-m} b^m$
	$(a-b)^n = \sum_{m=0}^n C_n^m a^{n-m} b^m$
	$(a+b)^n = \sum_{m=0}^n C_n^m a^{n+m} b^m$
	$(a+b)^n = \sum_{m=0}^n A_n^m a^{n-m} b^m$

Задание

Порядковый номер задания	22
--------------------------	----

Тип	1
Вес	1

Справедливо равенство	
	$\sum_{m=0}^n C_n^m = 2^n$
	$\sum_{m=0}^n C_n^m = 0$
	$\sum_{m=0}^n C_n^m = 1$
	$\sum_{m=0}^n C_n^m = -1$

Задание

Порядковый номер задания	23
Тип	1
Вес	1

Справедливо равенство	
	$\sum_{m=0}^n (-1)^m C_n^m = 0$
	$\sum_{m=0}^n (-1)^m C_n^m = 2^n$
	$\sum_{m=0}^n (-1)^m C_n^m = 1$
	$\sum_{m=0}^n (-1)^m C_n^m = (-1)^n$

Задание

Порядковый номер задания	24
Тип	1
Вес	1

Число a называется пределом числовой последовательности $\{x_n\}$, если	
	для любого положительного числа ε найдется зависящее от него натуральное число N такое, что для всех номеров $n > N$ выполняется неравенство $ x_n - a < \varepsilon$
	существует такое положительное число ε , что для всех натуральных чисел N найдется номер $n > N$, для которого выполняется неравенство $ x_n - a < \varepsilon$
	существует такое положительное число ε , что для всех натуральных чисел N найдется номер $n > N$, для которого выполняется неравенство $ x_n - a > \varepsilon$
	для любого положительного числа ε найдется зависящее от него натуральное число N такое, что для всех номеров $n > N$ выполняется неравенство $ x_n - a > \varepsilon$

Задание

Порядковый номер задания	25
Тип	1
Вес	1

Числовая последовательность $\{x_n\}$ называется ограниченной, если существует число $A > 0$ такое, что для всех номеров n имеет место неравенство	
	$ x_n \leq A$

	$ x_n \geq A$
	$x_n \leq A$
	$x_n \geq A$

Задание

Порядковый номер задания	26
Тип	1
Вес	1

Справедливо утверждение о том, что если	
	последовательность $\{x_n\}$ имеет предел, то она ограничена
	последовательность $\{x_n\}$ ограничена, то она имеет предел
	последовательность $\{x_n\}$ имеет предел, то она монотонна
	последовательность $\{x_n\}$ монотонна, то она имеет предел

Задание

Порядковый номер задания	27
Тип	1
Вес	1

Последовательность называется бесконечно малой, если	
	ее предел равен 0
	ее предел меньше 1
	все ее элементы меньше 1
	ее предел меньше 0

Задание

Порядковый номер задания	28
Тип	1
Вес	1

Последовательность называется бесконечно большой, если	
	ее предел равен ∞
	все ее элементы больше данного числа M
	ее предел больше некоторого числа M
	ее предел больше 0

Задание

Порядковый номер задания	29
Тип	1
Вес	1

Число e есть предел последовательности	
	$\{x_n\} = \left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n \right\}$
	$\{x_n\} = \left\{ \left(1 - \frac{1}{n}\right)^n \right\}$
	$\{x_n\} = \left\{ \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{-n} \right\}$
	$\{x_n\} = \left\{ (1+n)^n \right\}$

Задание

Порядковый номер задания	30
Тип	1
Вес	1

Справедливо утверждение о том, что если	
	последовательность $\{x_n\}$ сходится, то и любая ее подпоследовательность сходится
	какая-нибудь подпоследовательность последовательности $\{x_n\}$ сходится, то и последовательность $\{x_n\}$ сходится
	последовательность $\{x_n\}$ ограничена, то любая ее подпоследовательность сходится
	последовательность $\{x_n\}$ сходится, то любая ее подпоследовательность монотонна

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЭКЗАМЕНА

Вариант 1.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, подготовьте сообщение на тему «Применение дифференциального исчисления к анализу функций и построения их графиков».

Вариант 2.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, охарактеризуйте геометрические и механические приложения определённого интеграла.

Вариант 3.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, подготовьте сообщение на тему «Метод полной математической индукции».

Вариант 4.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, опишите вычисление определителя разложением по строке (столбцу).

Вариант 5.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, подготовьте сообщение на тему «Прямые на плоскости».

Вариант 6.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, охарактеризуйте сущность и условия применимости теории вероятностей в экономике.

Вариант 7.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, опишите применение теории вероятностей и математической статистики в принятии управленческих решений.

Вариант 8.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, опишите основные комбинаторные конфигурации.

Вариант 9.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, назовите математические модели, используемые в экономике и менеджменте.

Вариант 10.

Демонстрируя способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, опишите применение дифференциального исчисления функций нескольких переменных в экономике и менеджменте.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

**Введение в анализ. Элементы теории множеств, математической логики и теории функций.
Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Основы математического анализа**

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между терминами (левая колонка) и их определениями (правая колонка)	
объединение множеств А и В	множество (С) всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств А и В: $C = A \cup B$
пересечение множеств А и В	множество (С) всех элементов, принадлежащих обоим множествам А и В: $C = A \cap B$
разность множеств А и В	множество (С), состоящее из тех элементов множества А, которые не принадлежат множеству В: $C = A \setminus B$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	2

Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+3x}-1}$	
	2/3
	2
	0
	∞

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Найдите производную функции $y(x) = \frac{x^2}{1+x}$	
	$y'(x) = \frac{2x \cdot (1+x) - x^2}{(1+x)^2}$
	$y'(x) = \frac{x \cdot (2+x)}{(1+x)^2}$
	$y'(x) = \frac{(2+x)}{(1+x)^2}$
	$y'(x) = \frac{x \cdot (1-x)}{(1+x)^2}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	2

Вычислить первую производную функции $y(x) = 2x^3 - 5x + 8$ в следующих точках: -2, -1/2, 0, 1. Расположить вычисленные производные в порядке возрастания	
	-5
	-3,5
	1
	19

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Вычислите дифференциал функции $y(x) = \frac{x^3}{1+x}$	
	$dy = \frac{x^2(3+2x)}{(1+x)^2} dx$
	$dy = \frac{3x^2 + 2x^3}{(1+x)^2} dx$
	$dy = \frac{3x^2 + 2x^3}{(1+x)^2}$
	$dy = \frac{3x^2 dx}{(1+x)^2}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли утверждения?	
А) Функция $y(x) = \frac{1}{1-x^2}$ не имеет асимптот	
В) Функция $y(x) = \frac{1}{1-x^2}$ имеет экстремум при $x = 0$	
Подберите правильный ответ	
	А-да, В-нет
	А- да, В- да
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между терминами (левая колонка) и их определениями (правая колонка)	
Два замечательных предела	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e$
Производная функции в точке x_0	предел отношения приращения функции Δy к приращению аргумента Δx при стремлении Δx к нулю: $y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
Геометрический смысл производной	производная равна $\operatorname{tg} \alpha$, где α – угол, который образует касательная к кривой, проведенная в точке, где берётся производная

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Чему равна первообразная функции $x/(x^2 + 1)$	
	$1/2 \ln(x^2 + 1)$

	$0,5 \ln(1 + x^2)$
	$\ln(1 + x^2)$
	$\ln(x^2 + 1)$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Дан интеграл $\int (x^2 + 2x + 2)dx$. Этот интеграл называется _____ интегралом
неопределённым

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	2

Вычислить первые и вторые производные функции $z(x, y) = x^3 - 2xy^2 - y^3$ в точке $M(1, 1)$ и расположить их в порядке возрастания

$z''_{yy} _{M(1,1)} = -10$
$z'_y _{M(1,1)} = -7$
$z''_{xy} _{M(1,1)} = -4$
$z'_x _{M(1,1)} = 1$
$z''_{xx} _{M(1,1)} = 6$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	2

Верны ли вычисления неопределённых интегралов?
 А) $\int \cos \sqrt{x} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2 \sin \sqrt{x} + C$
 В) $\int \cos \sqrt{x} \cdot \frac{dx}{\sqrt{x}} = \sin \sqrt{x} + C$
 Подберите правильный ответ

<input type="checkbox"/>	А-да, В-нет
<input type="checkbox"/>	А- да, В- да
<input type="checkbox"/>	А- нет, В- да
<input type="checkbox"/>	А- нет, В- нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	1

Верны ли вычисления определённых интегралов?
 А) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx = \pi/2 - 1$
 В) $\int_0^{\pi/2} x \cos x dx = 1$

Подберите правильный ответ	
	А-да, В-нет
	А- да, В- да
	А- нет, В- да
	А- нет, В- нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{(x+2)(x-4)}$, разлагая подынтегральную дробь на простейшие	
	$1/6 \ln \left \frac{x-4}{x+2} \right + C.$
	$\ln \left(\frac{x-4}{x+2} \right) + C.$
	$1/6 \ln \left(\frac{x+2}{x-4} \right) + C.$
	$1/6 (\ln(x+4) + \ln(x+2)) + C.$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Какие из приведенных ниже дифференциальных уравнений являются уравнениями с разделяющимися переменными	
	$\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$
	$\sin x dy + (y + \sqrt{y}) dx = 0$
	$\frac{dy}{dx} = \sin(x + y)$
	$\frac{dy}{dx} = \sqrt{x^2 + y^2}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Для дифференциального уравнения $\frac{d^2y}{dx^2} - 4 \frac{dy}{dx} = 0$ характеристическое уравнение имеет вид	
	$r^2 - 4r = 0$
	$r(r - 4) = 0$
	$r^2 - 4r + 1 = 0$
	$r^2 + 4r = 0$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Уравнение $3r^2 - 4r + 5 = 0$ является характеристическим для однородных дифференциальных уравнений, соответствующих нижеприведенным неоднородным

	$3y'' - 4y' + 5y = \sin x$
	$3y'' - 4y' + 5y = x$
	$3y'' - 4y' + 4y = \exp 5x$
	$5y'' - 4y' + 3y = \sin x$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Для решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами (например, $\frac{d^2y}{dx^2} - 2\frac{dy}{dx} + y = 0$) составляется соответствующее ему алгебраическое уравнение (в данном случае $r^2 - 2r + 1 = 0$), которое называется характеристическим

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$.

	этот ряд сходится
	сходимость этого ряда может быть определена с помощью признака Даламбера
	сходимость этого ряда может быть определена с помощью радикального признака Коши
	этот ряд расходится
	сходимость этого ряда может быть определена с помощью признака Лейбница для знакопеременных рядов

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n^2 + 4n + 3}$

	этот ряд расходится
	сходимость или расходимость этого ряда может быть определена с помощью гармонического ряда
	этот ряд сходится абсолютно
	сходимость этого ряда может быть определена с помощью признака Лейбница для знакопеременных рядов

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Дан ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2)\ln^2(n+2)}$

	этот ряд сходится
	сходимость или расходимость этого ряда может быть определена с помощью интегрального признака Коши-Маклорена
	этот ряд сходится условно
	сходимость или расходимость этого ряда может быть определена с помощью признака Лейбница для знакопеременных рядов
	этот ряд расходится

Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Линейная алгебра

Тип	Группа
-----	--------

Вес	12
Задание	
Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Даны два вектора $\vec{a}(1, -2, 3)$ и $\vec{b}(3, 1, 4)$. Найти вектор $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$	
	$\vec{c}(-1, -5, 2)$
	$\vec{c}(1, 5, 2)$
	$\vec{c}(0, 0, 2)$
	$\vec{c}(1, -2, 2)$

Задание	
Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Дана кривая 2 порядка $x^2 + 2 \cdot y^2 + 8 \cdot x - 4 = 0$	
	эта кривая – гипербола
	это уравнение окружности
	это уравнение параболы
	это уравнение эллипса

Задание	
Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Их скалярное произведение (\vec{a}, \vec{b}) равно	
	$(\vec{a}, \vec{b}) = \sum_i a_i b_i$
	$(\vec{a}, \vec{b}) = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$
	$(\vec{a}, \vec{b}) = \vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \sin(\vec{a}, \vec{b})$
	$(\vec{a}, \vec{b}) = \sum_i a_i b_j, \quad i \neq j$

Задание	
Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	1

Дана кривая 2 порядка $25(x+1)^2 - 4(y-2) = 100$	
	эта кривая – парабола
	ось симметрии этой кривой параллельна оси OY
	ось симметрии этой кривой совпадает с осью OX
	это уравнение гиперболы

Задание	
Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

Установить соответствие между строками в столбцах ниже	
Условие параллельности 2-х прямых	$k_1 = k_2$
Условие перпендикулярности 2-х прямых	$k_1 \cdot k_2 = -1$

Формула для вычисления угла между 2-х прямыми	$tg\varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2}$
---	---

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Вектор \vec{b} (1,2,2) имеет длину, равную _____
3

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	2

Даны уравнения 4-х прямых. Расположите эти уравнения в порядке возрастания углового коэффициента к этим прямым: А) $y = 5$; В) $y = 2 \cdot x + 3$; С) $\frac{x}{2} + y = 1$; D) $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1}$

С) $k = -1/2$
А) $k = 0$
Д) $k = 1/2$
В) $k = 2$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 3 \\ -1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ имеет ранг, равный
1
2
3

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 1 \\ -x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -2 \end{cases}$
это неоднородная система
эта система несовместима
это однородная система

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$
это однородная система уравнений
эта система несовместима

	это неоднородная система уравнений
--	------------------------------------

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

У матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 3 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	
	определитель равен -22
	определитель равен 0
	имеются зависимые строки
	все строки независимы

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	2

Установить соответствие между матрицами в левом столбце и их определителями в правом столбце	
$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	det A = 5
$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	det A = 3
$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	det A = -7
$A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$	det A = -21

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	2

Установить соответствие между матрицами в левом столбце и обратными матрицами в правом столбце	
$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \frac{1}{5} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$
$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$
$A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \frac{1}{7} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$
$A = \begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$	$A^{-1} = \frac{1}{7} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -4 & -1 \end{pmatrix}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	2

Даны 4 матрицы второго порядка. Расположите эти матрицы в порядке возрастания их определителей: А) $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; В) $\begin{pmatrix} -3 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; С) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$; D) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$

В) $\det = -16$
D) $\det = 2$
С) $\det = 4$
А) $\det = 7$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Собственным числом λ и отвечающим ему собственным вектором \bar{x} матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ служат	
	$\lambda = 1, \bar{x} = (1, 0)$
	$\lambda = 1, \bar{x} = (1, 1)$
	$\lambda = 0, \bar{x} = (1, 0)$
	$\lambda = 0, \bar{x} = (1, 1)$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	2

Установить соответствие между строками в столбцах ниже	
вектор $\bar{x} = (0, 1, 0)$ является собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, отвечающим собственному значению, равному	$\lambda = 2$
вектор $\bar{x} = (1, 0, 3)$ является собственным для матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 9 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, отвечающим собственному значению	$\lambda = 3$
собственным базисом матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$ могут служить векторы	$\bar{f}_1 = (1, 1), \bar{f}_2 = (1, -1)$
собственный базис матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ может состоять из векторов	$\bar{f}_1 = (1, 1), \bar{f}_2 = (1, -1)$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	2

Задано пространство многочленов степени $n \leq 2$. Верны ли утверждения? А) Для многочлена $f(x) = (x+1)(x-1)$ координаты в базисе $\{1, x, x^2\}$ равны $(-1, 0, 1)$ В) В этом пространстве базис $\{1, x^2, x\}$ и координаты $(2, -1, 1)$ определяют многочлен $2x^2 - x + 1$ Подберите правильный ответ	
	А – да, В – нет
	А – да, В – да
	А – нет, В – да
	А – нет, В – нет

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	6
Вес	2

Верны ли утверждения?

А) Матрица $\hat{A} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ является матрицей квадратичной формы $x^2 - 2xy + y^2$

В) Матрицей квадратичной формы $x^2 - 2xy + 3y^2$ является матрица $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$

Подберите правильный ответ

	А – да, В - нет
	А – да, В - да
	А – нет, В - да
	А – нет, В - нет

Дискретная математика. Теория вероятностей. Элементы математической статистики

Тип	Группа
Вес	12

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	2

Установить соответствие между строками в столбцах ниже

максимальный элемент частично упорядоченного множества	элемент $a \in A$ максимальный, если не существует элемента $b \in A$, для которого $a \{ b$
минимальный элемент частично упорядоченного множества	элемент $a \in A$ минимальный, если не существует элемента $b \in A$, для которого $b \{ a$
наибольший элемент частично упорядоченного множества	элемент $a \in A$ наибольший, если для всякого элемента $b \in A$, $(a ? b)$ выполнено $b \{ a$
наименьший элемент частично упорядоченного множества	элемент $a \in A$ наименьший, если для всякого элемента $b \in A$, $(a ? b)$ выполнено $a \{ b$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Число сочетаний из 5 по 2

	5
	10
	12
	20

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	2

Из колоды, содержащей 36 карт, случайно выбирают одну карту; затем наугад выбирают еще одну карту из другой такой же колоды. Найти вероятность того, что будет выбрано 2 карты разной масти

	$p = 3/4$.
	$p = 8/35$
	$p = 1/9$
	$p = 0.225$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	2

Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,7. Вероятность сдачи второго экзамена - 0,6, третьего – 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст все экзамены

	$p = 2.1$
	$p = 0.3$
	$p = 0.252$
	$p = 0.336$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Для 2-х моторов вероятность безотказной работы в течение дня равна $p_1=0.9$ и $p_2=0.75$ соответственно. Какова вероятность того, что в течение дня оба мотора сломаются?

	$p = \bar{p}_1 \cdot \bar{p}_2$
	$p = 0.025$
	$p = 1 - p_1 \cdot p_2$
	$p = 0.325$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	2
Вес	2

Баскетболист попадает в кольцо с вероятностью $p=0.7$. Найти вероятность P , что из 3-х бросков он попадет ровно один раз

	$p = 0.189$
	$P = 3p \cdot q^2, \quad q = 1 - p = 0.3$
	$P = 3p^2 \cdot q$
	$p = 0.441$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	3
Вес	1

Укажите соответствие между терминами (левая колонка) и их определениями (правая колонка)

Для дискретной случайной величины справедливы следующие определения:

математическое ожидание	$MX = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$
дисперсия	$DX = \sum_{i=1}^n (x_i - MX)^2 \cdot p_i = \sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i - MX^2$
среднеквадратичное отклонение	$\sigma(X) = \sqrt{DX}$

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Распределение случайной величины такое, что $f(x) = \frac{1}{b-a}$ для $a \leq x \leq b$ и $f(x) = 0$ для $x \notin [a, b]$

называется

равномерным

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	4
Вес	1

Для биномиального распределения выражение $DX = np(1-p)$ определяет его _____

дисперсию

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	5
Вес	1

Дискретная случайная величина имеет такой ряд распределения:

-3	0	1	2
0.15	0.05	0.5	0.3

Расставить значения случайной величины в порядке увеличения вероятности их появления

A) 0
B) -3
C) 2
D) 1

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Наблюдения проводились над системой (x, y) двух величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу:

x	2	3	1	2	4
y	4	6	2	4	8

Коэффициент корреляции равен

	1
	-1
	0.1
	0.95

Задание

Порядковый номер задания	
Тип	1
Вес	1

Проведено 10 измерений и по ним вычислена эмпирическая дисперсия $S^2=4,5$. Несмещенная оценка для генеральной дисперсии равна

	5
	4,05
	5,06
	1,5

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**8.1 Рекомендуемая литература****Основная литература**

1. Коробейникова, И. Ю. Математика. Математическая статистика. Ч. 6 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 82 с. — 978-5-4486-0661-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81484.html>
2. Коробейникова, И. Ю. Математика. Теория вероятностей. Ч. 5 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Ю. Коробейникова, Г. А. Трубецкая. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск, Саратов : Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 154 с. — 978-5-4486-0662-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81485.html>

Дополнительная литература

1. Тетруашвили Е.В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Тетруашвили, В.В. Ершов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567>
2. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70267>

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://www.mathematics.ru/>
- <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
- <http://www.biblioclub.ru/> Университетская библиотека. Электронная библиотека для студентов, сотрудников библиотек, специалистов-гуманитариев.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении 8 «Сведения о материально-техническом обеспечении программы высшего образования – программы бакалавриата направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот

Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), имитирующее работу калькулятора.

Современные профессиональные базы данных:

Реестр профессиональных стандартов <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/>

Научная электронная библиотека. <http://elibrary.ru>

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) – электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://www.iprbookshop.ru>

Информационно-справочные системы:

- Справочно-правовая система «Гарант»;
- Справочно-правовая система «Консультант Плюс».