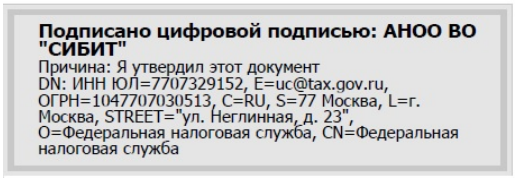
Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
"Сибирский институт бизнеса и информационных технологий"



УТВЕРЖДЕНО:
Ректор
Родионов М. Г.
(протокол от 28.08.2024 № 12)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль)подготовки: Маркетинг

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)
Заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 12 з.е.
в академических часах: 432 ак.ч.

г. Омск, 2024

Разработчики:
Доцент, факультет очного обучения, кандидат педагогических наук, доцент Бабичева И. В.

Рецензенты:
Кийко П.В., доцент кафедры высшей математики, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева», к.пед.н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №970, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по внутреннему контролю (внутренний контролер)", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2022 № 731н; "Специалист по финансовому консультированию", утвержден приказом Минтруда России от 19.03.2015 № 167н; "Специалист по управлению рисками", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2018 № 564н; "Бизнес-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 821н; "Специалист по прогнозированию и экспертизе цен на товары, работы и услуги", утвержден приказом Минтруда России от 03.12.2019 № 764н; "Экономист предприятия", утвержден приказом Минтруда России от 30.03.2021 № 161н; "Специалист по контроллингу машиностроительных организаций", утвержден приказом Минтруда России от 07.09.2015 № 595н; "Специалист по исследованию и анализу рынка автомобилестроения", утвержден приказом Минтруда России от 30.06.2022 № 383н; "Специалист по логистике на транспорте", утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2014 № 616н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1		Руководитель образовательной программы	Борисова О. М.	Согласовано	28.08.2024, № 12

Содержание (рабочая программа)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
5.2. Содержание разделов, тем дисциплины

6. Рекомендуемые образовательные технологии

7. Оценочные материалы текущего контроля

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

9. Порядок проведения промежуточной аттестации

10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
10.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
10.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
10.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

11. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у будущих специалистов знаний современных методов математических исследований и построения математических моделей, характерными свойствами которых являются их общность или безотносительность к реальным явлениям

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление с математикой, как с одним из основных инструментом познания окружающего мира и как наукой, изучающей математические модели реальных процессов. В результате изучения курса студент должен понять перспективы развития и возможности применения математических методов в выбранной им сфере деятельности;
- овладение математическим языком, как инструментом, организующим деятельность будущего специалиста. Важными элементами математического языка являются таблицы, схемы, графики;
- усвоение основных математических понятий, которые должны способствовать развитию логического мышления, умению оперировать абстрактными понятиями.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

ОПК-2.1 Знает методы и средства сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные информационно-аналитические и интеллектуально-поисковые системы

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Основы линейной алгебры, необходимые для решения управленческих задач

ОПК-2.1/Зн2 Основы математического анализа, необходимые для решения управленческих задач

ОПК-2.1/Зн3 Основы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, необходимые для решения управленческих задач

ОПК-2.2 Умеет выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, проводить статистическую обработку и интеллектуальный анализ информации, необходимой для принятия обоснованных управленческих решений

Уметь:

ОПК-2.2/Ум1 Применять методы линейной алгебры, необходимые для решения управленческих задач

ОПК-2.2/Ум2 Применять методы математического анализа для решения экономических задач

ОПК-2.2/Ум3 Применять вероятностные методы для решения управленческих задач в профессиональной области

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Высшая математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, 3, Очно-заочная форма обучения - 1, 2, 3, Заочная форма обучения - 1, 2, 3.

Освоение компетенций начинается с изучения текущей дисциплины.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;

Информационно-коммуникационные технологии;

Логика;

Маркетинг;

Ознакомительная практика;

Преддипломная практика;

Статистика;

Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Управленческие решения;

Учебно-воспитательный семинар;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	76	4	36	36	59	Зачет (9)
Второй семестр	144	4	76	4	36	36	59	Зачет (9)
Третий семестр	144	4	76	4	36	36	41	Экзамен (27)
Всего	432	12	228	12	108	108	159	45

Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Первый семестр	144	4	52	4	24	24	88	Зачет (4)
Второй семестр	144	4	52	4	24	24	88	Зачет (4)
Третий семестр	144	4	52	4	24	24	83	Экзамен (9)
Всего	432	12	156	12	72	72	259	17

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	12	4	4	4	128	Зачет (4)
Второй семестр	144	4	12	4	4	4	128	Зачет (4)
Третий семестр	144	4	12	4	4	4	123	Экзамен (9)
Всего	432	12	36	12	12	12	379	17

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Алгебра и начала анализа	**135**	**4**	**36**	**36**	**59**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 1.1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа	57		14	16	27	
Тема 1.2. Аналитическая геометрия	38		12	10	16	
Тема 1.3. Введение в математический анализ	40	4	10	10	16	
Раздел 2. Математический анализ	**135**	**4**	**36**	**36**	**59**	ОПК-2.1 ОПК-2.2

Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	43		8	8	27	
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	36		10	10	16	
Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	56	4	18	18	16	
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика	**117**	**4**	**36**	**36**	**41**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 3.1. Случайные события	32		10	12	10	
Тема 3.2. Случайные величины	44		18	16	10	
Тема 3.3. Математическая статистика	41	4	8	8	21	
Итого	**387**	**12**	**108**	**108**	**159**	

Очно-заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Алгебра и начала анализа	**140**	**4**	**24**	**24**	**88**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 1.1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа	44		8	8	28	
Тема 1.2. Аналитическая геометрия	44		8	8	28	
Тема 1.3. Введение в математический анализ	52	4	8	8	32	
Раздел 2. Математический анализ	**140**	**4**	**24**	**24**	**88**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	44		8	8	28	
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	44		8	8	28	
Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	52	4	8	8	32	
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика	**135**	**4**	**24**	**24**	**83**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 3.1. Случайные события	44		8	8	28	
Тема 3.2. Случайные величины	44		8	8	28	

Тема 3.3. Математическая статистика	47	4	8	8	27	
Итого	**415**	**12**	**72**	**72**	**259**	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Алгебра и начала анализа	**140**	**4**	**4**	**4**	**128**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 1.1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа	46		2	2	42	
Тема 1.2. Аналитическая геометрия	46		2	2	42	
Тема 1.3. Введение в математический анализ	48	4			44	
Раздел 2. Математический анализ	**140**	**4**	**4**	**4**	**128**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	46		2	2	42	
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	46		2	2	42	
Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	48	4			44	
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика	**135**	**4**	**4**	**4**	**123**	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Тема 3.1. Случайные события	46		2	2	42	
Тема 3.2. Случайные величины	46		2	2	42	
Тема 3.3. Математическая статистика	43	4			39	
Итого	**415**	**12**	**12**	**12**	**379**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Алгебра и начала анализа

Тема 1.1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа

Алгебра матриц: Основные алгебраические структуры. Поле комплексных чисел. Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение матриц; вычитание матриц; умножение матриц; возведение в степень; транспонирование матрицы. Алгебра матриц в задачах с экономическим содержанием.
Определители и их вычисление: Вычисление определителей 3-го порядка по правилу треугольников. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Свойства пределителей. Обратная матрица и ее нахождение. Вычисление ранга матрицы.
Невырожденные системы линейных алгебраических уравнений. Система m линейных уравнений с n переменными. Виды СЛАУ. Метод Крамера решения системы линейных уравнений. Нахождение обратной матрицы. Метод матричных преобразований решения системы линейных уравнений. Матричные уравнения.
Метод Гаусса: Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Теорема о ранге матрицы. теорема Кронеккрера-Капелли. Общее решение системы линейных уравнений.
Метод Жордана-Гаусса: Однородная система линейных уравнений. Понятие фундаментальной системы решений. Метод Жордана-Гаусса
Элементы матричного анализа: Понятие n-мерного вектора и n-мерного векторного пространства. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису в n-мерном пространстве. Ортогональный и ортонормированный базисы. Линейные операторы Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Модель международной торговли
Применение систем линейных уравнений в экономике: Модель Леонтьева. Нахождение балансовых соотношений, построение линейной модели многоотраслевой экономики.

Тема 1.2. Аналитическая геометрия

Уравнение линии на плоскости: Понятие линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой. Взаимное расположение прямых на плоскости.
Плоскость: Общее уравнение плоскости. Частные случаи уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три различные точки, не лежащие на одной прямой. Взаимное расположение плоскостей.
Прямая и плоскость в пространстве: Каноническое уравнение прямой в пространстве. Параллельные, пересекающиеся и скрещивающиеся прямые. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр к плоскости, проведенный через заданную точку. Угол между прямой и плоскостью.
Кривые второго порядка: Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Исследование их форм по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет и директриса эллипса и параболы. Параметрические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Общее уравнение кривой второго порядка.
Поверхности и нестандартные кривые: Полярная система координат. Замечательные кривые: лемниската Бернулли, астроида, кардиоида, циклоида, спираль Архимеда. Поверхности второго порядка, их классификация по их каноническим уравнениям. Исследование форм поверхностей второго порядка по их уравнениям.
Применение аналитической геометрии в экономике: Линейная модель амортизации. Линейная модель издержек. Законы спроса и предложения. Паутинная модель рынка.

Тема 1.3. Введение в математический анализ

Основные понятия математического анализа: Множества и операции над ними. Функция и ее свойства. Числовая последовательность и способы ее задания. Свойства числовых последо-вательностей. Свойства бесконечно малых последовательностей.
Предел функции: Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Операции над пределами последовательностей. Бесконечно большие последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число е. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции в бесконечности. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке. Пределы функций и неравенства. Односторонние пределы.
Основные теоремы о пределах: Бесконечно большие функции. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно больших и бесконечно малых величин. Основные теоремы о пределах. «Замечательные» пределы. Эквивалентные бесконечно малые функции.
Непрерывность функций: Два определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.
Функции и пределы в экономике: Функция полезности. Производственная функция. Функция выпуска. Функция издержек. Функция спроса, потребления и предложения. Задачи о непрерывном начислении процентов. Потоки платежей. Финансовая рента.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная: Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический, механический и экономический смыслы производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Зависимость между непрерывностью функции и дифференцируемостью. Дифференцируемая функция в точке и на промежутке. Схема вычисления производной. Правила дифференцирования. Таблица производных.
Производные и дифференциалы высших порядков: Производные высших порядков. Формула Тейлора и Маклорена. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков. Линеаризация функций.
Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Геометрический смысл основных теорем дифференциального исчисления. Правило Лопиталя.
Возрастание и убывание функций. Необходимые и достаточные условия монотонности функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции.
Общая схема исследования функций: Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба и их определение. Асимптоты. Общая схема исследования функций. Применение производных при решении экономических задач.

Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных: Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность функции двух переменных. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные, их геометрический смысл и нахождение. Частные производные высших порядков. Теорема Шварца.
Полный дифференциал. Производная по направлению и градиент: Дифференцируемость и полный дифференциал. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Линеаризация функций. Определение производной по направлению и ее физический смысл. Определение градиента. Фундаментальное свойство градиента. Связь градиента с производной по направлению.
Экстремум функции двух переменных: Понятие экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Понятие об аппроксимации, эмпирических формулах. Постановка задачи. Метод наименьших квадратов. Формулы для определения коэффициентов линейной и квадратичной зависимости.
Условный экстремум: Понятие условного экстремума. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
Функции нескольких переменных в экономических задачах: Функция Кобба-Дугласа. Понятие изокванты. Линии уровня полезности. Кривые безразличия в теории инвестиций. Понятие эластичности функции нескольких переменных. Предельные полезности. Прибыль от производства разных видов продукции. Максимизация прибыли производства однородной продукции.

Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных

Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование дробно-рациональных функций. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Вычисление длин дуг. Вычисление объемов тел вращения. Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций. Постановка задачи численного интегрирования. Формула прямоугольников. Формула трапеций. Формула парабол (Симпсона). Понятие двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Схемы для вычисления кратных интегралов. Геометрические приложения двойных интегралов. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Метод Бернулли. Уравнение Бернулли. Понятие ряда. Сходимость ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Область сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях. Объем продукции и его нахождение. Дисконтированный доход и его нахождение. Постановка задач на рыночное равновесие. Модель естественного роста. Модель роста в условиях конкурентного рынка. Логистическая кривая. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 3.1. Случайные события

Генеральная совокупность и выбора. Виды выборок. Перебор возможных вариантов. Схема-дерево возможных вариантов. Правила комбинаторики: правило суммы и произведения. Перестановки, сочетания из n по k, размещения из n по k, сочетания без повторений и с повторениями. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного события. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
Операции над событиями: сумма событий, разность событий, произведение событий. Диаграммы Венна. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей Независимость событий. Теорема сложения вероятностей. Следствия совместного применения теорем сложения и умножения вероятностей. Гипотезы. Формула полной вероятности Формула Байеса. Применение формулы Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Потоки событий и их свойства. Пуассоновский поток событий. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Тема 3.2. Случайные величины

Случайные величины и способы их задания. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения. Функция распределения и ее свойства. Интегральная функция распределения и ее свойства. Понятие плотности распределения. Свойства плотности распределения случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин. Математические операции над дискретными случайными событиями. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства и вычисление. Дисперсия, вероятностный смысл, свойства, вычисление. Среднее квадратическое отклонение, вероятностный смысл, свойства, вычисление. Моменты случайных величин. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Основные законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Геометрическое распределение. Закон распределения Пуассона. Потоки событий. Основные законы распределения непрерывных случайных величин. Равномерный закон распределения и его свойства. Показательный закон распределения и его свойства. Нормальный закон распределения и его свойства. Правило трех сигм. Элементы теории случайных процессов. Классификация случайных процессов. Граф состояний системы. Цепи Маркова. Дифференциальные уравнения Колмогорова. Установившийся режим обслуживания. Дискретные двумерные случайные величины. Функция распределения двумерной случайной величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Независимые случайные величины. Коэффициент корреляции. Понятие закона больших чисел. Неравенства Чебышева и Маркова. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Тема 3.3. Математическая статистика

Вариационные ряды и их характеристики. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики вариационных рядов. Виды статистических оценок. Требования к точечным оценкам: несмещенность, состоятельность, эффективность. Эмпирические моменты. Интервальные оценки параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Типы статистических критериев проверки гипотез. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Представление данных в корреляционном анализе. Корреляционное поле и коэффициент корреляции. Корреляционное отношение и его свойства. Линейная регрессия.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

При преподавании дисциплины применяются разнообразные образовательные технологии в зависимости от вида и целей учебных занятий.
Теоретический материал излагается на лекционных занятиях в следующих формах:
- проблемные лекции;
- лекция-беседа;
- лекции с разбором практических ситуаций.
Семинарские занятия по дисциплине ориентированы на закрепление теоретического материала, изложенного на лекционных занятиях, а также на приобретение дополнительных знаний, умений и практических навыков осуществления профессиональной деятельности посредством активизации и усиления самостоятельной деятельности обучающихся.
Большинство практических занятий проводятся с применением активных форм обучения, к которым относятся:
1) устный опрос студентов с элементами беседы и дискуссии по вопросам, выносимым на практические занятия;
2) групповая работа студентов, предполагающая совместное обсуждение какой-либо проблемы (вопроса) и выработку единого мнения (позиции) по ней (метод группового обсуждения, круглый стол);
3) контрольная работа по отдельным вопросам, целью которой является проверка знаний студентов и уровень подготовленности для усвоения нового материала по дисциплине.
На семинарских занятиях оцениваются и учитываются все виды активности студентов: устные ответы, дополнения к ответам других студентов, участие в дискуссиях, работа в группах, инициативный обзор проблемного вопроса, письменная работа.

7. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: Очная форма обучения, Зачет, Первый семестр.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.
Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.
При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Очная форма обучения, Зачет, Второй семестр.
Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.
Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.
При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Очная форма обучения, Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Очно-заочная форма обучения, Зачет, Первый семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Очно-заочная форма обучения, Зачет, Второй семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Очно-заочная форма обучения, Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Заочная форма обучения, Зачет, Первый семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Заочная форма обучения, Зачет, Второй семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.

При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

Промежуточная аттестация: Заочная форма обучения, Экзамен, Третий семестр.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.

Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и

позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.
При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Высшая математика» могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины.

8. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Алгебра и начала анализа
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2

Тема 1.1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях.

Практическое занятие 1. Действия над матрицами.
Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение матриц; вычитание матриц; умножение матриц; возведение в степень; транспонирование матрицы. Определение матрицы полных затрат.

Практическое занятие 2. Вычисление определителей.
Вычисление определителей 3-го порядка по правилу треугольников. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Вычисление определителей с использованием свойств.

Практическое занятие 3. Решение невырожденных СЛАУ.
Решение СЛАУ по формулам Крамера. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Составление математической модели распределения ресурсов и ее решение по формулам Крамера и методом обратной матрицы и методом Гаусса.

Практическое занятие 4. Исследование СЛАУ на совместность.
Нахождение ранга матрицы. Исследование СЛАУ на совместность. Составление балансовых соотношений. Выполнение индивидуальных заданий.

Практическое занятие 5. Решение СЛАУ общего вида
Решение однородных СЛАУ. Решение СЛАУ методом Жордана-Гаусса. Выполнение индивидульных заданий

Практическое занятие 6. Геометрические векторы и действия над ними.
Выполнение линейных операций над геометрическими векторами. Координаты вектора . Выполнение линейных и нелинейных операций над векторами в координатной форме.

Практическое занятие 7. Решение задач матричного анализа.
Действия с n-мерными векторами. Разложение вектора по базису. Составление таблицы обменных валют, определение суммарных расходов, нахождение равновесного вектора национальных доходов.

Практическое занятие 8. Решение задач линейной алгебры и матричного анализа

Выполнение рубежной контрольной работы по разделу "Линейная алгебра и элементы матричного анализа".

Тема 1.2. Аналитическая геометрия

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях.

Практическое занятие 1. Уравнение прямой на плоскости.
Составление уравнений прямых на плоскости. Исследование взаимного расположения прямых на плоскости.

Практическое занятие 2. Плоскости и их взаимное расположение
Составление уравнения плоскости. Исследование взаимного расположения плоскостей.

Практическое занятие 3. Исследование взаимного расположения прямых и плоскостей.
Составление уравнения прямой в пространстве. Исследование взаимного расположения прямых и плоскостей.

Практическое занятие 4. Построение кривых второго порядка.
Построение эллипса, гиперболы и параболы по каноническим уравнениям. Нахождение параметров кривых 2 порядка. Общая характеристика линии второго порядка. Исследование общего уравнения без произведения координат.

Практическое занятие 5. Применение аналитической геометрии в экономике
Нахождение точки рыночного равновесия, точки безубыточности. Составление функции прибыли, линейной модели амортизации. Выполнение письменной проверочной работы по теме «Аналитическая геометрия».

Тема 1.3. Введение в математический анализ

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях:

Практическое занятие 1. Множества и функции
Способы задания множеств. Выполнение операций над множествами: объединение, пересечение, разность множеств. Числовые множества и промежутки. Способы задания функции: аналитический, табличный, графический, словесный. Установление области

определения и области значений функции. Исследование функций на четность и нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность. Построение графиков функций сдвигами и деформациями.

Практическое занятие 2. Нахождение пределов числовых последовательностей.
Исследование свойств числовых последовательностей. Нахождение предела числовой последовательности.

Практическое занятие 3. «Раскрытие» неопределенностей в пределах функций.
Раскрытие основных неопределенностей. Применение замечательных пределов. Применение эквивалентных бесконечно малых функций.

Практическое занятие 4. Исследование функций на непрерывность.
Исследование функций на непрерывность в точке. Нахождение точек разрыва функции и установление их вида. Свойства функций, непрерывных в точке, на отрезке.

Практическое занятие 5. Предельный анализ в экономике.
Решение задач на применение пределов в экономике. Выполнение письменной проверочной работы по теме «Введение в математический анализ».

Раздел 2. Математический анализ
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2

Тема 2.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях.

Практическое занятие 1.Вычисление производных.
Нахождение производных по определению. Решение примеров на дифференцирование суммы, произведения, частного. Нахождение производной сложной функции.

Практическое занятие 2. Дифференцирование различных видов функций
Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Нахождение производных высших порядков. Вычисление дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Практическое занятие 3. Применение основных теорем дифференциального исчисления
Проверка выполнений условий теоремы Ролля, Лагранжа. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Исследование функций на возрастание и убывание. Нахождение точек экстремума.

Практическое занятие 4.Исследование функций и построение графиков.
Выполнение письменной проверочной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций одной переменной».

Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях:

Практическое занятие 1. Основные понятия для функции нескольких переменных.
Решение задач на нахождение области определения функции нескольких переменных, Нахождение линий и поверхностей уровня. Исследование функций двух переменных на непрерывность. Вычисление частных приращений и полного приращения. Нахождение частных производных первого порядка. Нахождение частных производных высших порядков.

Практическое занятие 2. Вычисление производной по направлению и градиента функции.
Нахождение полного дифференциала функции. Нахождение производной по направлению. Нахождение градиента функции нескольких переменных.

Практическое занятие 3. Исследование функции многих переменных на экстремум.
Нахождение экстремума функции двух переменных. Определение локального минимума функции прибыли. Нахождение эмпирических формул для случая линейно и нелинейной зависимости между переменными.

Практическое занятие 4. Решение задач на условный экстремум. Решение задач на нахождение условного
экстремума с помощью метода множителей Лагранжа. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области.

Практическое занятие 5. Применение частных производных в задачах с экономическим содержанием.
Нахождение частной эластичности производственной функции. Решение задач на оптимальное распределение ресурсов. Решение задач на максимизацию прибыли производства продукции. Выполнение письменной проверочной работы по теме «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях:

Практическое занятие 1. Вычисление интегралов с помощью методов интегрирования

Нахождение первообразной. Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств и таблицы основных интегралов. Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием метода замены переменной, интегрирования по частям.

Практическое занятие 2. Интегрирование различных функций.
Интегрирование простейших дробей. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей с использованием метода неопределенных коэффициентов. Интегрирование дробно-рациональных функций Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Практическое занятие 3. Вычисление определенных интегралов
Определение первообразной функции. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Подведение под знак дифференциала. Применение формулы замены переменной при вычислении определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.

Практическое занятие 4. Применение интегралов для вычисления площадей, длин дуг, объемов тел.
Нахождение площади криволинейной трапеции. Нахождение площади плоской области. Нахождение объемов тел вращения. Нахождение длин дуг.

Практическое занятие 5. Вычисление несобственных интегралов. Приближенное вычисление интегралов.
Исследование на сходимость интегралов с бесконечными пределами. Исследование на сходимость интегралов от неограниченных функций Приближенное вычисление интегралов по формулам прямоугольников, трапеций парабол (Симпсона).

Практическое занятие 6. Вычисление двойных интегралов
Вычисление кратных интегралов в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел.

Практическое занятие 7. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.
Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений метод методом вариации произвольной постоянной. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Бернулли. Решение уравнения Бернулли.

Практическое занятие 8. Исследование на сходимость числовых рядов
Исследование на сходимость знакоположительных рядов. Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.

Практическое занятие 9. Применение интегралов в экономике.
Использование дифференциальных уравнение в экономической динамике: нахождение зависимости равновесной цены от времени, объема реализованной продукции от времени. Выполнение письменной проверочной работы по теме «Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных».

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2

Тема 3.1. Случайные события

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,

б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,

б) уровень освоения теоретического материала,

в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях.

Практическое занятие 1.Решение комбинаторных задач

Решение комбинаторных задач с использованием правил комбинаторики. Решение задач на размещения, перестановки, сочетания, размещения с повторением, перестановки с повторениями, сочетания с повторениями.

Практическое занятие 2.Непосредственное вычисление вероятностей

Классификация случайных событий. Определение вероятностей случайных событий по классической формуле. Определение статистической и геометрической вероятности. Непосредственное вычисление вероятностей.

Практическое занятие 3.Действия над событиями.

Алгебра событий. Нахождение условной вероятности. Решение задач с использованием теоремы умножения вероятностей. Решение задач с использованием теоремы сложения вероятностей. Нахождение вероятности события с использованием теорем сложения и умножения вероятностей.

Практические занятия 4. Формула полной вероятности.

Решение задач на формулу полной вероятности, формулу Байеса, формулу Бернулли.

Практические занятия 5. Схема Бернулли.

Нахождение вероятности событий по формуле Бернулли. Применение приближенных формул Муавра-Лапласа для вычисления вероятности события. Применение приближенной формулы Пуассона для вычисления вероятности события.

Практические занятия 6. Нахождение вероятностей случайных событий

Нахождение вероятности событий с помощью теорем сложения и умножения вероятностей. Выполнение индивидуальных письменных заданий по теме «Случайные события».

Тема 3.2. Случайные величины

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,

б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,

б) уровень освоения теоретического материала,

в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях:

Практическое занятие 1. Нахождение законов распределения случайной величины.

Построение ряда и многоугольника распределения для дискретной случайной величины. Нахождение функции распределения.
Построение интегральной и дифференциальной функций распределения случайных величин. Нахождение вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.

Практическое занятие 2. Вычисление основных числовых характеристик случайной величины.
Нахождение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения для дискретной случайной величины. Нахождение математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения для непрерывной случайной величины.

Практическое занятие 3. Вычисление моментов случайных величин.
Нахождение характеристик положения: моды, медианы. Нахождение моментов первого, второго и третьего порядков.

Практическое занятие 4. Решение задач на основные законы распределения дискретных случайных величин.
Решение задач на биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое распределение.

Практическое занятие 5. Решение задач на основные законы распределения непрерывной случайной величины.
Решение задач на равномерный закон распределения. Решение задач на показательный закон распределения. Решение задач на нормальный закон распределения (нахождение плотности распределения, числовых характеристик, вероятности попадания в заданный интервал, приложения закона).

Практическое занятие 6. Цепи Маркова.
Построение графа состояний системы. Расчет цепей Маркова. Составление дифференциальных уравнений Колмогорова.

Практическое занятие 7. Законы распределения и числовые характеристики двумерных случайных величин
Нахождение условного распределения. Нахождение коэффициента корреляции.

Практическое занятие 8. Применение законов распределения для расчета экономических показателей.
Применение равномерного, нормального, экспоненциального законов распределения для расчета экономических показателей. Выполнение индивидуальных письменных заданий по теме «Случайные величины».

Тема 3.3. Математическая статистика

Форма контроля/оценочное средство: Посещение и работа на лекционных и практических занятиях

Вопросы/Задания:

1. Посещение занятий:

а) посещение лекционных и практических занятий,
б) соблюдение дисциплины.

2. Работа на лекционных занятиях:

а) ведение конспекта лекций,
б) уровень освоения теоретического материала,
в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору.

3. Работа на практических занятиях:

Практическое занятие 1. Выборочная совокупность и ее характеристики

Построение вариационного ряда, эмпирической функции распределения, полигона и гистограммы. Нахождение характеристик выборки.

Практическое занятие 2. Доверительные интервалы и их нахождение.
Нахождение точечных оценок по выборке. Построение доверительных интервалов для генеральной средней, дисперсии.

Практическое занятие 3. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона.
Построение нормальной кривой по опытным данным. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона.

Практическое занятие 4. Решение задач корреляционно-регрессионного анализа.
Анализ корреляционной таблицы. Нахождение выборочного коэффициента корреляции. Нахождение корреляционного отношения. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии методом наименьших квадратов по несгруппированным и сгруппированным данным. Выполнение индивидуальных письменных заданий по обработке статистических данных.

9. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 9.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Очная форма обучения, Второй семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 10.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 11.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к экзамену представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Очно-заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 9.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Очно-заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 10.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Очно-заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 11.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к экзамену представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 9.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 10.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к зачету представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: ОПК-2.1 ОПК-2.2
Вопросы/Задания:

1. Работа с тестовыми заданиями.

Тестовые задания представлены в приложении 11.

2. Выполнение итоговой работы.

Примерный перечень вопросов к экзамену представлен в приложении 12.
Варианты итоговой контрольной работы приведены в приложении 6.

10. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Симушев, А. А. Высшая математика: учебное пособие: учебное пособие / А. А. Симушев, С. М. Зарбалиев, В. В. Григорьев; ред. С. М. Зарбалиев. - Москва: Прометей, 2022. - 224 с. - 978-5-00172-357-8. - Текст: электронный. // Директ-Медиа: [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700984 (дата обращения: 26.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Литвин, Д. Б. Высшая математика: линейная алгебра: учебное пособие: учебное пособие / Д. Б. Литвин. - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. - 80 с. - Текст: электронный. // Директ-Медиа: [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700816 (дата обращения: 26.09.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Семенова, В. А. Методика обучения решению задач: по разделу «Элементы комбинаторики и теория вероятностей» курса математики основной школы: студенческая научная работа: студенческая научная работа / В. А. Семенова. - Йошкар-Ола: б.и., 2022. - 84 с. - Текст: электронный. // Директ-Медиа: [сайт]. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690639 (дата обращения: 26.09.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Колданов, А. П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник: учебник / А. П. Колданов, П. А. Колданов. - Москва: Издательский дом Высшей школы экономики, 2023. - 249 с. - 978-5-7598-2544-9 (в пер.). – ISBN 978-5-7598-2829-7 (e-book). - Текст: электронный. // Директ-Медиа: [сайт]. - URL: https://doi.org/10.17323/978-5-7598-2544-9 (дата обращения: 26.09.2024). - Режим доступа: по подписке

10.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. http://www.ebiblioteka.ru - Базы данных East View
2. http://polpred.com - База данных экономики и права
3. http://www.portal.euromonitor.com/portal/server.pt - Бизнес-база данных Passport GMID
4. https:// repec.org - Реферативная база данных
5. https://scholar.google.ru - Международная научная реферативная база данных
6. https://www.openaire.eu - Международная научная реферативная база данных
7. https://academic.microsoft.com - Международная научная реферативная база данных

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.sibit.sano.ru - Официальный сайт образовательной организации
2. http://do.sano.ru - Система дистанционного обучения Moodle (СДО Moodle)
3. http://www.gov.ru - Федеральные органы власти
4. http://www.ksrf.ru - Сайт Конституционного Суда Российской Федерации
5. http://www.supcourt.ru - Сайт Верховного Суда РФ
6. http://президент.рф - Сайт Президента Российской Федерации
7. http://www.duma.gov.ru - Сайт Государственной Думы Федерального Собрания РФ
8. http://www.government.ru - Сайт Правительства Российской Федерации

9. http://www.gov.ru/main/regions/regioni-44.html - Сайт субъектов Российской Федерации

10. http://www.garant.ru - Справочная правовая система «Гарант»

11. http://www.ach.gov.ru - Счётная палата Российской Федерации

12. http://rostrud.ru - Федеральная служба по труду и занятости

13. http://www.kadrovik.ru - Национальный союз кадровиков

14. http://www.ilo.org - Международная организация труда

15. http://www.hr-portal.ru - Сообщество HR- менеджеров

16. http://www.inpravo.ru - Правовой портал

17. http://www.all-pravo.ru - Вопросы правового регулирования наследования, дарения, пожизненной ренты

18. http://lib.perm.ru - Электронная библиотека по различным отраслям информатики и информационных технологий

19. http://www.ci.ru - Электронная версия газеты «Компьютер-Информ»

20. http://window.edu.ru - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

21. http://www.diss.rsl.ru - Электронная библиотека диссертаций РГБ

22. http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp - Университетская информационная система РОССИЯ

23. http://grebennikon.ru - Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»

24. http://www.tandfonline.com - Журналы издательств «Taylor & Francis»

25. http://oxfordjournals.org - Журналы издательства Оксфордского университета

26. http://www.cfin.ru - Сайт «Корпоративный менеджмент»

27. http://infomanagement.ru - Электронная библиотека книг и статей по менеджменту

28. http://menegerbook.net - Электронная библиотека книг по менеджменту

29. http://www.aup.ru - Административно-управленческий портал

30. http://ecsocman.edu.ru - Федеральный образовательный портал «Экономика, социология,
менеджмент»

31. http://www.mevriz.ru - Сайт журнала «Менеджмент в России и за рубежом».

32. http://www.stplan.ru - Сайт «Стратегическое управление и планирование»

33. http://www.swot-analysis.ru - Программы для стратегического планирования

34. http://www.edu.ru - Федеральный портал «Российское образование»

35. http://www.law.edu.ru - Российский образовательный правовой портал

36. http://www.openet.ru - Российский портал открытого образования

37. http://www.auditorium.ru - Информационно-образовательный портал «Гуманитарные науки»

38. www.ucheba.com - Образовательный портал «Учёба»

39. www.gpntb.ru - Сайт государственной публичной научно-технической библиотеки России (ГПНТБ)

40. http://www.rsl.ru - Российская государственная библиотека

41. http://www.rsl.ru - Российская государственная библиотека

42. http://www.nlr.ru - Российская национальная библиотека

43. http://www.km.ru - Энциклопедия Кирилла и Мефодия

44. http://www.rubricon.ru - Крупнейший энциклопедический ресурс Интернета

45. http://www.encyclopedia.ru - Мир энциклопедий

46. http://www.shpl.ru - Государственная публичная историческая библиотека

47. http://www.edic.ru - Большой энциклопедический и исторический словари онлайн

48. http://lib.ru - Электронная библиотека Максима Мошкова

10.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При подготовке и проведении учебных занятий по дисциплине студентами и преподавателями используются следующие современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://www.biblioclub.ru).
2. Интегрированная библиотечно-информационная система ИРБИС64 (http://lib.sano.ru).
3. Справочно-правовая система КонсультантПлюс.
4. Электронная справочная система ГИС Омск.

10.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Институт располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются следующие помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

Для лекций, семинаров (практических), групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, ГИА

Учебная аудитория № 201

Перечень оборудования

- Доска маркерная - 1 шт.
- Стол - 20 шт.
- Стол преподавателя - 1 шт.
- Стул - 40 шт.
- Стул преподавателя - 1 шт.
- Тематические иллюстрации - 0 шт.
- Трибуна - 1 шт.
- Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Учебная аудитория № 202

Перечень оборудования

- Доска маркерная - 1 шт.
- Стол - 15 шт.
- Стол преподавателя - 1 шт.
- Стул - 30 шт.
- Стул преподавателя - 1 шт.
- Тематические иллюстрации - 0 шт.
- Трибуна - 1 шт.
- Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Мультимедийная учебная аудитория № 210

Перечень оборудования
- Аудиоколонка - 5 шт.
- Доска маркерная - 1 шт.
- Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
- Проектор - 1 шт.
- Стол - 37 шт.
- Стол преподавателя - 1 шт.
- Стул - 74 шт.
- Стул преподавателя - 1 шт.
- Трибуна - 1 шт.
- Экран - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
- Adobe Acrobat Reader
- Kaspersky Endpoint Security для Windows
- Microsoft Office 2007 standart Win32 Russian
- Microsoft Windows XP Professional Russian

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
- Consultant Plus
- 2GIS

Мультимедийная учебная аудитория № 211

Перечень оборудования
- Аудиоколонка - 5 шт.
- Доска маркерная - 1 шт.
- Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
- Проектор - 1 шт.
- Стол - 27 шт.
- Стол преподавателя - 1 шт.
- Стул - 54 шт.
- Стул преподавателя - 1 шт.
- Трибуна - 1 шт.
- Экран - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
- Adobe Acrobat Reader
- Kaspersky Endpoint Security для Windows
- Microsoft Office 2007 standart Win32 Russian
- Microsoft Windows XP Professional Russian

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Consultant Plus
2GIS

Мультимедийная учебная аудитория № 301

Перечень оборудования
Доска - 1 шт.
Стол - 18 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 36 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Трибуна - 1 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Учебная аудитория № 302

Перечень оборудования
Доска маркерная - 1 шт.
Стол - 18 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 36 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Трибуна - 1 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Мультимедийная учебная аудитория № 303

Перечень оборудования
Доска маркерная - 1 шт.
Стол - 15 шт.
Стол преподавателя - 30 шт.
Стул - 1 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Трибуна - 1 шт.

Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Мультимедийная учебная аудитория № 304

Перечень оборудования
Аудиоколонка - 2 шт.
Доска маркерная - 1 шт.
Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
Проектор - 0 шт.
Стол - 18 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 36 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Трибуна - 1 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.
Экран - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Adobe Acrobat Reader
Kaspersky Endpoint Security для Windows
Microsoft Office 2007 standart Win32 Russian
Microsoft Windows 10

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Consultant Plus
2GIS

Мультимедийная учебная аудитория № 312

Перечень оборудования
Аудиоколонка - 2 шт.
Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
Проектор - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.
Экран - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Adobe Acrobat Reader
Kaspersky Endpoint Security для Windows
Microsoft Office 2007 standart Win32 Russian
Microsoft Windows XP Professional Russian

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Consultant Plus
2GIS

Учебная аудитория № 415

Перечень оборудования
Доска маркерная - 1 шт.
Стол - 15 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 30 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.
Шкаф - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Учебная аудитория № 417

Перечень оборудования
Доска маркерная - 1 шт.
Стол - 15 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 30 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Тематические иллюстрации - 0 шт.
Трибуна - 1 шт.
Учебно-наглядные пособия - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Мультимедийная учебная аудитория № 422

Перечень оборудования
Аудиоколонка - 2 шт.
Доска маркерная - 1 шт.
Интерактивная доска - 1 шт.
Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
Стол - 13 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 26 шт.

Стул преподавателя - 1 шт.
Трибуна - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Adobe Acrobat Reader
Kaspersky Endpoint Security для Windows
Microsoft Office 2007 standart Win32 Russian
Microsoft Windows 8 Professional Russian

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Consultant Plus
2GIS

Для лекций, семинаров (практических), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации

Мультимедийная учебная аудитория № 305

Перечень оборудования
Аудиоколонка - 2 шт.
Доска маркерная - 1 шт.
Информационная доска - 1 шт.
Компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
Круглый стол - 3 шт.
Ноутбук DELL - 8 шт.
Ноутбук HP - 2 шт.
Персональный компьютер - 1 шт.
Проектор - 1 шт.
Стеллаж - 2 шт.
Стол одноместный - 10 шт.
Стол преподавателя - 1 шт.
Стул - 27 шт.
Стул преподавателя - 1 шт.
Трибуна - 1 шт.
Экран - 1 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
MariaDB 10.11 (x64)
Microsoft Office 2016 standart Win64 Russian
Adobe Acrobat Reader
Kaspersky Endpoint Security для Windows

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Consultant Plus
2GIS

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного, компьютерного оборудования и хранения элементов мультимедийных лабораторий

Специальное помещение № 420

Перечень оборудования
Запасные части для компьютерного оборудования - 0 шт.
Наушники для лингафонного кабинета - 0 шт.
Паяльная станция - 1 шт.
Персональный компьютер - 4 шт.
Планшетный компьютер - 15 шт.
Сервер - 10 шт.
Стеллаж - 0 шт.
Стол - 4 шт.
Стул - 4 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Специальное помещение № 003

Перечень оборудования
Запасные части для столов и стульев - 0 шт.
Материалы для сопровождения учебного процесса - 0 шт.
Наборы слесарных инструментов для обслуживания учебного оборудования - 0 шт.
Станок для сверления - 0 шт.
Стеллаж - 0 шт.
Угловая шлифовальная машина - 0 шт.

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

11. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Виды и организация самостоятельной работы обучающихся
Успешное освоение теоретического материала по дисциплине требует самостоятельной работы, нацеленной на усвоение лекционного теоретического материала, расширение и конкретизацию знаний по разнообразным вопросам дисциплины. Самостоятельная работа студентов предусматривает следующие виды:
1. Аудиторная самостоятельная работа студентов – выполнение на практических занятиях и лабораторных работах заданий, закрепляющих полученные теоретические знания либо расширяющие их, а также выполнение разнообразных контрольных заданий индивидуального или группового характера (подготовка устных докладов или сообщений о результатах выполнения заданий, выполнение самостоятельных проверочных работ по итогам изучения отдельных вопросов и тем дисциплины);
2. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – подготовка к лекционным, практическим занятиям, лабораторным работам, повторение и закрепление ранее изученного

теоретического материала, конспектирование учебных пособий и периодических изданий, изучение проблем, не выносимых на лекции, написание тематических рефератов, выполнение индивидуальных практических заданий, подготовка к тестированию по дисциплине, выполнение итоговой работы.
Большое значение в преподавании дисциплины отводится самостоятельному поиску студентами информации по отдельным теоретическим и практическим вопросам и проблемам.
При планировании и организации времени для изучения дисциплины необходимо руководствоваться п. 5.1 или 5.2 рабочей программы дисциплины и обеспечить последовательное освоение теоретического материала по отдельным вопросам и темам (ПРИЛОЖЕНИЕ 4).
Наиболее целесообразен следующий порядок изучения теоретических вопросов по дисциплине:
1. Изучение справочников (словарей, энциклопедий) с целью уяснения значения основных терминов, понятий, определений;
2. Изучение учебно-методических материалов для лекционных, практических занятий, лабораторных работ;
3. Изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы и электронных информационных источников;
4. Изучение дополнительной литературы и электронных информационных источников, определенных в результате самостоятельного поиска информации;
5. Самостоятельная проверка степени усвоения знаний по контрольным вопросам и/или заданиям;
6. Повторное и дополнительное (углубленное) изучение рассмотренного вопроса (при необходимости).
В процессе самостоятельной работы над учебным материалом рекомендуется составить конспект, где кратко записать основные положения изучаемой темы. Переходить к следующему разделу можно после того, когда предшествующий материал понят и усвоен. В затруднительных случаях, встречающихся при изучении курса, необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.
При изучении дисциплины не рекомендуется использовать материалы, подготовленные неизвестными авторами, размещенные на неофициальных сайтах неделового содержания. Желательно, чтобы используемые библиографические источники были изданы в последние 3-5 лет.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценка компетенций на различных этапах их формирования осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации, Положением о балльной и рейтинговой системах оценивания и технологической картой дисциплины (Приложение 1-3).
Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего и промежуточного контроля представлены в Приложении 5.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена/зачета в виде выполнения тестирования и/или итоговой работы.
Итоговые задания разрабатываются по основным вопросам теоретического материала и позволяют осуществлять промежуточный контроль знаний и степени усвоения материала.
При проведении промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут формироваться варианты тестов, относящихся ко всем темам дисциплины (Приложение 9-11).
Оценка знаний студентов осуществляется в соответствии с Положением о балльной и рейтинговой системах оценивания, принятой в Институте, и технологической картой дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы на этапе текущего контроля

1) Посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия)
Формируемые компетенции: ОПК-2
При преподавании дисциплины «Высшая математика» применяются разнообразные образовательные технологии в зависимости от вида и целей учебных занятий.
Теоретический материал излагается на лекционных занятиях в следующих формах:
- проблемные лекции по темам: «Несобственные интегралы», «Пределы», «Производная», «Определенный интеграл».
Цель занятия: демонстрация проблемы при решении задачи
Подготовка занятия: формулирование проблемы при выполнении вычислительных операций и ее решение.
- интерактивные лекции по темам: «Производная», «Определенный интеграл".
Цель занятия: демонстрация интерактивных графиков, вычислений, динамических моделей
Подготовка занятия: подготовка лекций-презентаций с включением интерактивных графиков, динамических моделей.
- лекции с разбором практических ситуаций по темам: «Модель Леонтьева», «Линейные модели в экономике», «Задачи оптимального управления»
Цель занятия: моделирование практических ситуаций
Подготовка занятия: подбор практических задач
Практические занятия по дисциплине «Высшая математика» ориентированы на закрепление теоретического материала, изложенного на лекционных занятиях, а также на приобретение дополнительных знаний, умений и практических навыков осуществления профессиональной деятельности посредством активизации и усиления самостоятельной деятельности обучающихся.
Большинство практических занятий проводятся с применением активных форм обучения, к которым относятся:
1) интерактивные практические занятия по темам: «Приложения матричного анализа в экономике», «Приложения аналитической геометрии в экономике», «Предельный анализ в экономике», «Применение математического анализа в экономике»
Проводится решение прикладных задач, направленных на анализ реальной ситуации и ее решение математическими методами.
Цель занятия: формирование навыков применения математики при решении задач с экономическим содержанием.
Подготовка занятия: подготовка задач с практическим содержанием и понятийного аппарата из экономики.
2) теоретический опрос (устный или письменный) и собеседование со студентами по вопросам, выносимым на практические занятия;
3) выполнение рубежных контрольных работ по изучаемому разделу;
4) выполнение индивидуальных заданий и экспресс-тестов по отдельным вопросам, заполнение рабочей тетради, целью которых является проверка знаний студентов и уровень подготовленности для усвоения нового материала по дисциплине;
5) подготовка рефератов, докладов и презентаций к ним по приложениям математического аппарата в экономике;
6) деловая игра.
Пример. Блиц- игра: «Кроссворд»
Тема «Матрицы и операции над ними»
1. Цель игры:
1. закрепление материала по классификации матриц, действий над матрицами;
2. развитие способности вести дискуссию, давать четкие и емкие определения основных понятий;
3. развития навыков владения научной терминологией;
4. развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений;
6. формирование личностных качеств, необходимых для оценки ситуации в межкультурном общении.
2. Концепция игры. Перед началом игры преподаватель вводит студентов в ситуацию: Вы

будете участниками викторины по теме «Матрицы и операции над ними».
Далее происходит подготовка к игре. Распределяются роли: выбирается жюри, остальная аудитория делится на две равные команды. На экране представляются кроссворды и вопросы к ним, оцененные в определенное количество баллов. Команда по своему усмотрению выбирает как вопрос, так и сложность вопроса. Выигравшей считается команда, набравшая большинство баллов.
Цель участников - быстро (в течение 1 минуты) и правильно ответить на вопрос из выбранной категории. При затруднении в ответе одной команды жюри может дать право ответа второй команде, при этом сумма баллов за определенный вопрос может делиться между отвечающими. В случае неправильного ответа от членов жюри должно последовать объяснение принятого решения и правильный аргументированный ответ. Преподаватель контролирует правильность ответов как членов команд, так и членов жюри.
Таким образом, по ходу игры прослеживаются конкретные действия всех участников дискуссии, развитие компетенций: включение в коллективное рассуждение, дискуссия с соблюдением норм речевого этикета, умение вести беседу, обосновывать свою точку зрения.
Оборудование: компьютер, экран, доска для подсчета командных баллов.
Подготовка игры: преподаватель раздаёт домашнее задание: закрепить изученный материал по тематике игры, повторить основные термины и определения понятий.
3. Роли: члены жюри, участники двух команд, капитаны команд
Пример. Деловая (ролевая) игра: «Пресс-конференция»
Темы: «Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в экономике», Приложения матричного анализа в экономике», «приложения предельного анализа», «Приложения определенного интеграла», «Приложения производных», «Приложения дифференциальных уравнений».
1. Цель игры:
1.развитие способности вести дискуссию, давать четкие и емкие определения основных понятий;
2. совершенствование навыка решения прикладных задач;
3. развития навыков владения научной терминологией;
4. развитие навыков межличностной коммуникации, принятия решений;
5. формирование личностных качеств, необходимых для оценки ситуации в межкультурном общении.
2. Концепция игры. Каждый студент к пресс-конференции готовит 10 вопросов по теме.
На практическом занятии обучающиеся исполняют две роли: человека, отвечающего на вопросы, и человека, задающего вопросы, при этом каждый студент должен будет ответить на пять вопросов по курсу и задать пять интересующих его вопросов однокурсникам. Время, отводимое для ответов, строго регламентировано (не более 4 минут).
3. Оценка. В ходе пресс-конференции оцениваются:
- корректность, четкость и правильность вопросов в соответствии с темой;
- оригинальность вопроса;
- знание проблемы самим интервьюером;
- знание теоретического материала;
- правильность и полнота ответа;
- соблюдение регламента;
- культура поведения.
Примерные задания итоговой контрольной работы представлены в Приложении 4.
Тематика индивидуальных заданий, докладов и сообщений приведены в Приложении 4.

2) Письменное задание
Формируемые компетенции: ОПК-2.
Студенту предлагается выполнить три задания – разработать кроссворд, тестовое задание на установление соответствия и структурно-логическую схему или сравнительную таблицу по теоретическому материалу из трех разделов курса высшей математики в каждом семестре.
Работа по составлению кроссворда требует от студента владения материалом, умения концентрировать свои мысли и гибкость ума.

Составление кроссвордов рассматривается как вид внеаудиторной самостоятельной работы и требует от студентов не только тех же качеств, что необходимы при разгадывании кроссвордов, но и умения систематизировать информацию.
Составление тестов на соответствие и эталонов ответов к ним – это вид самостоятельной работы студента по закреплению изученной информации путем её дифференциации. Студент должен составить как сами тесты, так и эталоны ответов к ним.
Составление графологической структуры – это очень продуктивный вид самостоятельной работы студента по систематизации информации в рамках логической схемы с наглядным графическим её изображением. Графологическая структура как способ систематизации информации ярко и наглядно представляет её содержание. Работа по созданию даже самых простых логических структур способствует развитию у студентов приёмов системного анализа, выделения общих элементов и фиксирования дополнительных, умения абстрагироваться от них в нужной ситуации. В отличие от других способов графического отображения информации (таблиц, рисунков, схем) графологическая структура делает упор на логическую связь элементов между собой, графика выступает в роли средства выражения (наглядности). Составление сравнительной таблицы по теме – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объёмной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы. Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к её свертыванию.
Каждое письменное задание оценивается по пятибалльной шкале. При этом каждое задание должно выполняться в рамках одной темы раздела. Студенту предоставляется свобода выбора трех тем из разных разделов для выполнения трех различных письменных заданий.
Тематика тем, требования к составлению кроссворда, графологической структуры, тестового задания на соответствия и критерии оценивания задания приведены в Приложении 5.

Требования к оформлению письменных работ представлены в Методических указаниях к содержанию, оформлению и критериям оценивания письменных, практических и лабораторных работ, утвержденных решением Научно-методического совета (протокол № 8 от 07.06.2018 г.).

3) Практическое задание
Формируемые компетенции: ОПК-2.
Практическое задание – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, об эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.
Цель практического задания - углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами во время лекционных и практических занятий; выработка у студентов навыков самостоятельного применения теории, привлечения дополнительных данных, анализа практических данных, оценки и проверки правильности решения; закрепление навыков расчета с применением вычислительной техники, привлечения справочно-реферативной литературы.
Выполнение практического задания направлено на привитие навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, выработку аналитического мышления при изучении и решении поставленных вопросов и задач.
Содержание практических заданий, критерии оценивания приведены в Приложении 6.

Требования к оформлению практических работ представлены в Методических указаниях к содержанию, оформлению и критериям оценивания письменных, практических и лабораторных работ, утвержденных решением Научно-методического совета (протокол № 8 от 07.06.2018 г.).

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся по дисциплине основана на использовании Положения о балльной и рейтинговой системах оценивания, принятой в институте, и технологической карты дисциплины.

Текущий контроль:
- посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия) - 0-35 баллов;
- письменное задание (реферат) - 0-25 баллов;
- практическое задание (кейс) - 0-50 баллов.
Промежуточная аттестация:
- итоговая работа - 25 баллов.
Максимальное количество баллов по дисциплине – 100.
Максимальное количество баллов по результатам текущего контроля – 75.
Максимальное количество баллов на экзамене – 25.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
В процессе изучения учебной дисциплины «Высшая математика» следует:
1. Ознакомиться с рабочей программой дисциплины. Рабочая программа содержит перечень разделов и тем, которые необходимо изучить, планы лекционных и семинарских занятий, вопросы к текущей и промежуточной аттестации, перечень основной, дополнительной литературы и ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет» и т.д.
2. Ознакомиться с календарно-тематическим планом самостоятельной работы обучающихся.
3. Посещать теоретические (лекционные) и практические (семинарские) занятия, лабораторные работы.
4. При подготовке к практическим (семинарским) занятиям, а также при выполнении самостоятельной работы следует использовать методические указания для обучающихся.
Учебный план курса «Высшая математика» предполагает в основе изучения дисциплины использовать лекционный материал и основные источники литературы, а в дополнение – практические занятия.
Кроме традиционных лекций и практических занятий (перечень и объем которых указаны) целесообразно в процессе обучения использовать и активные формы обучения.
Примерный перечень активных форм обучения:
1) беседы и дискуссии;
2) кейсы и практические ситуации;
3) индивидуальные творческие задания;
4) творческие задания в группах;
5) практические работы.
На лекциях студенты должны получить систематизированный материал по теме занятия: основные понятия и положения, классификации изучаемых явлений и процессов, алгоритмы и методики организации дисциплины и т.д.
Практические занятия предполагают более детальную проработку темы по каждой изучаемой проблеме, анализ теоретических и практических аспектов дисциплины. Для этого разработаны подробные вопросы, обсуждаемые на семинарских занятиях, практические задания, темы рефератов и тесты. При подготовке к семинарским занятиям следует акцентировать внимание на значительную часть самостоятельной практической работы студентов.
Для более успешного изучения курса преподавателю следует постоянно отсылать студентов к учебникам, периодической печати. Освоение всех разделов курса предполагает приобретение студентами навыков самостоятельного анализа инструментов и механизмов дисциплины, умение работать с научной литературой.
Основная учебная литература, представленная учебниками и учебными пособиями, охватывает все разделы программы по дисциплине «Высшая математика». Она изучается студентами в процессе подготовки к практическим занятиям, экзамену. Дополнительная учебная литература рекомендуется для самостоятельной работы по подготовке к семинарским и практическим занятиям, при написании рефератов.

При изучении курса наряду с овладением студентами теоретическими положениями курса уделяется внимание приобретению практических навыков с тем, чтобы они смогли успешно применять их в своей профессиональной деятельности.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены вузом или могут использоваться собственные технические средства. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на выполнение заданий текущего контроля. Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и обучающихся инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Приложение 1

Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	Высшая математика
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет

№	Виды учебной деятельности студентов	Форма отчетности	Баллы (максимум)
Текущий контроль			
1	Посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия)		
2	Выполнение письменного задания (реферат)	Письменная работа	
3	Выполнение практического задания (кейс)	Письменная работа	
Промежуточная аттестация			
4	Выполнение итоговой работы	Итоговая работа, тест	
		Итого по дисциплине:	100

«____» _____ 20___ г.

Преподаватель _____ / _____

(уч. степень, уч. звание, должность, ФИО преподавателя) Подпись

Приложение 2

Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	Высшая математика
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет

№	Виды учебной деятельности студентов	Форма отчетности	Баллы (максимум)
Текущий контроль			
1	Посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия)		
2	Выполнение письменного задания (реферат)	Письменная работа	
3	Выполнение практического задания (кейс)	Письменная работа	
Промежуточная аттестация			
4	Выполнение итоговой работы	Итоговая работа, тест	
		Итого по дисциплине:	100

«____» _____ 20___ г.

Преподаватель _____ / _____

(уч. степень, уч. звание, должность, ФИО преподавателя) Подпись

Приложение 3

Технологическая карта дисциплины

Наименование дисциплины	Высшая математика
Количество зачетных единиц	4
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

№	Виды учебной деятельности студентов	Форма отчетности	Баллы (максимум)
Текущий контроль			
1	Посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия)		
2	Выполнение письменного задания (реферат)	Письменная работа	
3	Выполнение практического задания (кейс)	Письменная работа	
Промежуточная аттестация			
4	Выполнение итоговой работы	Итоговая работа, тест	
		Итого по дисциплине:	100

«____» _____ 20___ г.

Преподаватель _____ / _____

(уч. степень, уч. звание, должность, ФИО преподавателя) Подпись

Приложение 4

Тематическое планирование самостоятельной работы студентов

Тема, раздел	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма	Задания для самостоятельной работы	Форма контроля
1. Линейная алгебра и элементы матричного анализа	27	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Выполнение письменного задания и практического задания № 1
2. Аналитическая геометрия	16	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Подготовка практической работы № 2, письменных заданий, рефератов по теме "Аналитическая геометрия"
3. Введение в математический анализ.	16	32	44	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 3 и письменная работа по теме "Введение в математический анализ"
4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	27	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 1 и письменная работа по теме "Дифференциальное исчисление функций одной переменной".

5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	16	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 2 и письменная работа по теме "Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных"
6. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	16	32	44	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Подготовка практической работы № 2, письменных заданий, докладов и презентаций, авторефератов по теме "Интегральное исчисление"
7. Случайные события	10	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 1 и письменная работа по теме "Случайные события"
8. Случайные величины	10	28	42	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 2 и письменная работа по теме "Случайные величины"
9. Математическая статистика	21	27	39	-Изучение проблем, не выносимых на лекции; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка презентаций; -подготовка практических заданий; -разработка письменного задания; -подготовка к тестированию	Практическая работа № 3 и письменное задание по теме "Математическая статистика"
ИТОГО	159	259	379		

Приложение 5

Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля

№ п/п	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Посещение и работа на лекционных и практических занятиях (собеседование, контрольная работа, круглый стол и дискуссия)	1. Посещение занятий: а) посещение лекционных и практических занятий, б) соблюдение дисциплины. 2. Работа на лекционных занятиях: а) ведение конспекта лекций, б) уровень освоения теоретического материала, в) активность на лекции, умение формулировать вопросы лектору. 3. Работа на практических занятиях: а) уровень знания учебно-программного материала, б) умение выполнять задания, предусмотренные программой курса, в) практические навыки работы с освоенным материалом.	0-35
2	Письменное задание	1. Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. 2. Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме письменного задания; б) соответствие содержания теме и плану письменного задания; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; д) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). 3. Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). 4. Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение	0-25

		терминологией; в) соблюдение требований к объёму письменного задания.	
3	Практическое задание	1. Анализ проблемы: а) умение верно, комплексно и в соответствии с действительностью выделить причины возникновения проблемы, описанной в практическом задании. 2. Структурирование проблем: а) насколько четко, логично, последовательно были изложены проблемы, участники проблемы, последствия проблемы, риски для объекта. 3. Предложение стратегических альтернатив: а) количество вариантов решения проблемы, б) умение связать теорию с практикой при решении проблем. 4. Обоснование решения: а) насколько аргументирована позиция относительно предложенного решения практического задания; б) уровень владения профессиональной терминологией. 5. Логичность изложения материала: а) насколько соблюдены общепринятые нормы логики в предложенном решении, б) насколько предложенный план может быть реализован в текущих условиях.	0-50

Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Итоговая работа	Количество баллов за тест пропорционально количеству правильных ответов на тестовые задания. После прохождения теста суммируются результаты выполнения всех заданий для выставления общей оценки за тест.	0-25

Работа на занятиях

Тематика самостоятельных работ

1 семестр

Ср1. «Вычисление определителей»
Ср2. «Действия над матрицами»
Ср3. «Решение СЛАУ»
Ср4. «Операции над векторами»
Ср5. «Вычисление пределов»

2 семестр

Ср1. «Техника дифференцирования»
Ср2. «Исследование функций и построение графиков»
Ср3. «Частная производная и градиент»
Ср4. «Техника интегрирования»
Ср5. «Решение ДУ»

3 семестр

Ср1. «Элементы дискретной математики»
Ср2. «Законы распределения ДСВ»
Ср3. «Законы распределения НСВ»
Ср4. «Числовые характеристики СВ»
Ср5. «Выборки и их представление»

ТЕМЫ для докладов

1 семестр

1. Применение методов линейной алгебры в экономике.
2. Решение экономических задач методами линейной алгебры.
3. Линейная балансовая модель.
4. Решение балансовых уравнений с помощью обратной матрицы.
5. Зарождение, становление и развитие линейной алгебры.
6. Использование матриц в экономике.
7. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
8. Применение Ms Excel при решении задач линейной алгебры
9. Применение Ms Excel при решении задач аналитической геометрии.
10. Линейные и нелинейные зависимости в экономике.
11. Применение методов аналитической геометрии к исследованию прикладных задач в экономической области.

2 семестр

1. Исследование динамики средствами дифференциального исчисления.
2. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.
3. Анализ задач с использованием графического метода.
4. Решение экономических задач с помощью производной.
5. Связь математического анализа и информатики.
6. Функции спроса и предложения. Эластичность. Примеры задач.
7. Предельный анализ. Функция потребления и сбережения.
8. Предельный анализ. Задачи о максимизации дохода и минимизации издержек.
9. Производная в приближенных вычислениях.
11. Исследование динамики средствами интегрального исчисления.
12. Практическое применение интегрального исчисления.
13. Практическое применение рядов.
14. Приложение определенного интеграла.
15. Функции нескольких переменных в экономике.
16. Аппарат дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Решение экономических задач с помощью определенного интеграла.

18. Решение экономических задач с помощью неопределенного интеграла.
19. Решение экономических задач с помощью двойного интеграла.
20. Использование интегралов в экономических расчетах. Примеры задач.
21. Применение Ms Excel при решении задач математического анализа.

3 семестр

1. История развития математической статистики. Биометрия.
2. Применение схемы Бернулли.
3. Законы распределения дискретной случайной величины в экономике.
4. Законы распределения непрерывной случайной величины в экономике.
5. Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания.
6. Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции.
7. Статистические методы анализа сезонных колебаний в развитии социально-экономических явлений.
8. Связь частоты и вероятности.
9. Наглядное представление данных. Таблицы, диаграммы.
10. Применение линейности ожидания и дисперсии в схеме Бернулли.
11. Теория вероятностей в играх.
12. Теория вероятностей и информатика.

Требования и рекомендации к оформлению презентации

Компьютерную презентацию, сопровождающую выступление докладчика, необходимо подготовить в программе MS PowerPoint. Презентация как электронный документ представляет собой последовательность сменяющих друг друга слайдов. Демонстрация презентации проецируется на большом экране либо на компьютере. Количество слайдов пропорционально содержанию и продолжительности выступления (не менее 15 слайдов).

На первом слайде представляется тема выступления и сведения об авторе. Следующие слайды можно подготовить, используя две различные стратегии их подготовки: на слайды помещается фактический и иллюстративный материал (таблицы, графики, иллюстрации, фотографии и пр.), который является необходимым средством наглядности, помогает в раскрытии стержневой идеи реферата. В этом случае к слайдам предъявляются следующие требования:

- выбранные средства визуализации информации (таблицы, схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;
- использованы иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением.

Максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому).

Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Обычный слайд, без эффектов анимации, должен демонстрироваться на экране не менее 10 - 15 секунд.

Слайд с анимацией в среднем должен находиться на экране не меньше 40 – 60 секунд (без учета времени на случайно возникшее обсуждение). В связи с этим лучше настроить презентацию не на автоматический показ, а на смену слайдов самим автором.

Особо тщательно необходимо отнестись к оформлению презентации. Для всех слайдов презентации необходимо использовать один и тот же шаблон оформления, кегль – для заголовков - не меньше 24 пунктов, для информации – для информации не менее 18. В презентациях не принято ставить переносы в словах.

Наилучшей цветовой гаммой для презентации являются контрастные цвета фона и текста (белый фон – черный текст; темно-синий фон – светло-желтый текст и т. д.). Лучше не смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Рекомендуется не злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже).

Заключительный слайд презентации, содержащий текст «Спасибо за внимание» или «Конец» не приемлем для презентации.

Таким образом:

- структура презентации должна включать титульный слайд, содержание с гиперссылками, выводы, источники информации;
- объем презентации должен быть в пределах 15-20 слайдов;
- должен соблюдаться единый стиль оформления слайдов;
- в одном слайде использовать не более 3 цветов;
- для фона и текста слайда следует выбирать контрастные цвета;
- использовать короткие слова и предложения в тексте;
- для написания заголовков использовать не менее 24 размера шрифта;
- располагать не более 2 рисунков на одном слайде;
- использовать звуковое сопровождение, соответствующее тематике презентации;
- текст в слайде должен быть выполнен без орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок;

не рекомендуется:

- использовать стиль оформления слайда, отвлекающий внимание от презентации;
- злоупотреблять отвлекающими анимационными эффектами;
- располагать большой объем текста, написанный мелким шрифтом на одном слайде;
- оформлять текст в слайдах различными стилями.

Итоговая контрольная работа
1 семестр

Контрольная работа №1.

1.Дана матрица прямых затрат А. Найти изменение векторов:
А) конечного продукта ΔY при данном изменении вектора валового продукта ΔX;
Б) валового выпуска ΔX при необходимом изменении вектора конечного продукта ΔH.

$$A=\begin{pmatrix}0{,}3 & 0{,}2\\ 0{,}4 & 0{,}1\end{pmatrix}$$ а) $$\Delta X=\begin{pmatrix}200\\ 100\end{pmatrix}$$ б) $$\Delta Y=\begin{pmatrix}55\\ 110\end{pmatrix}$$

2.Выяснить, в каком отношении должны быть национальные доходы трех стран для сбалансированной торговли, если задана структурная матрица торговли А

$$A=\begin{pmatrix}0{,}3 & 0{,}3 & 0{,}8\\ 0{,}6 & 0{,}1 & 0{,}1\\ 0{,}1 & 0{,}6 & 0{,}1\end{pmatrix}.$$

3.Швейная фабрика в течение трех дней производила костюмы, плащи и курстки. Известны объемы выпуска продукции за три дня и денежные затраты на производмство за эти дни:

День	Объем выпуска продукции (единиц)			Затраты (тыс. усл. Ед)
	Костюмы	Плащи	Куртки	
Первый	50	10	30	176
Второй	35	25	20	168
Третий	40	20	30	184

Найти себестоимость единицы продукции каждого вида.

4. Вставить в шаблон «Умножение матриц в Excel» необходимые математические выражения и слова.

- Введите матрицы размером *n x m* и *m x k*.
- Определите место для блока результата умножения матриц размером _____. Записать в первую ячейку блока функцию _____**(диапазон матрицы А; диапазон матрицы В)**.
- Выделите блок размером _____.
- Перейти в режим редактирования (клавиша _____);
- Нажать клавиши _____.

Контрольная работа № 2.

Задача 1. Издержки y (в руб.) на изготовление партии деталей определяются по формуле y=ax+b , где x- объем партии. Для первого варианта технологического процесса y=1,45x+20. Для второго варианта известно, что y=157,5 (руб) при x=100(дет) b н=452б5 (руб) при x=300(дет). Провести оценку двух вариантов технологического процесса и найти себестоимость продукции для обоих вариантов при x=200(дет).

Задача 2. Постройте прямые l_1: *2x-y-1=0;* l_2: *y=3x+2.* Найдите угол между прямыми.

Задача 3. Напишите каноническое уравнение прямой *PO*, уравнение плоскости *ABP,* угол между прямой *PO* и плоскостью *ABP.*

A(1; 2; 2), B(0; 4; -4), P(3; 1; 2)

Задача 4. Постройте кривые:

$$(x-2)^2+(y-3)^2=9;\ \frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1;\ \frac{x^2}{49}-\frac{y^2}{25}=1;\ y^2=9x;\ r=3\sin\varphi$$

Контрольная работа № 3.

1. Найти указанные пределы.

а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+3x-10}{x-2}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^3-3x+1}{2+3x^2+4x^3}$;

2. На сумму 10 тыс. р. Непрерывно начисляют проценты по ставке 8% годовых. Определите наращенную сумму через 3,5 года.

3. Для каждой указанной функции найти точки разрыва и исследовать их характер.

$$y=\frac{x+2}{x+5}$$

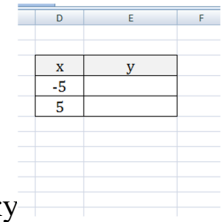
2 семестр

Контрольная работа № 1.

1.Функция потребления некоторой страны имеет вид C(x)=15+0,25x+0,36$x^{4/3}$. Най1ти предельную склонность к потреблению, если национальный доход составляет 27 ден. ед.

2.Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить график. $y=\dfrac{x^3}{(x+1)^2}$.

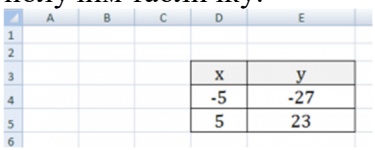
3. Впишите недостающие символы и слова в алгоритм построения графика линейной функции: y=5x-2



x	y
-5	
5	

1. Создаем табличку

2. В ячейку с первым значением y введем формулу: =5*____-2. В другую ячейку формулу можно ввести аналогично (изменив D4 на D5) или использовать маркер автозаполнения. В итоге мы получим табличку:



x	y
-5	-27
5	23

3. Создаем график.

Выбираем: ВСТАВКА — > _____

Нажимаем _____.

Контрольная работа № 2.

1. Имеются следующие данные о переменных x и y. Предполагая, что между x и y существует линейная зависимость, найти эмпирическую формулу y=ax+b методом наименьших квадратов

X- цена на товар, y – уровень продаж.

x_i	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
y_i	200	160	120	90	80

2. Дана функция $z = f(x;y)$ и две точки $A(x_0;y_0)$ и $B(x_1;y_1)$. $z = x^2 + xy + y^2$; $A(1;2), B(1{,}02;1{,}96)$.

Требуется: 1) вычислить значение z_1 в точке B; 2) вычислить приближенное значение $\overline{z_1}$ функции в точке B, исходя из значения z_0 функции в точке A и заменив приращение функции при переходе от точки A к точке B дифференциалом; 3) оценить в процентах относительную погрешность, получающуюся при замене приращения функции её дифференциалом; 4) составить уравнение касательной плоскости к поверхности $z = f(x;y)$ в точке $C(x_0,y_0,z_0)$; 5) линеаризовать данную функцию в окрестности точки A.

Контрольная работа № 3.

1.Найти неопределенные интегралы.

а) $\int\left(\sqrt{x}-\frac{2}{\sqrt{x}}\right)dx;$ б) $\int\frac{\sin x}{1+3\cos x}dx$.

2.Определить объем выпуска продукции за первые пять часов работы при производительности $f(t)=11{,}3e^{-0{,}417t}$, где t – время в часах.

3. Функции спроса и предложения имеют вид

$y = 25-2p+3\frac{dp}{dt}$, $x = 15-p+4\frac{dp}{dt}$

. Найти зависимость равновесной цены от времени, если в начальный момент времени p=9.

3 семестр

Контрольная работа № 1.

1. В хоккейном матче встречаются две команды. В первой команде – 9 человек старшего возраста и 2 человека среднего, во второй – 4 старшего и 7 среднего. Случайным образом выбран один человек, он оказался старшего возраста. Определить вероятность того, что он из второй команды?

2. Два станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,35, для второго станка эта вероятность равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение смены выйдет из строя первый или второй станок.

3. В группе спортсменов 20 лыжников, 6 бегунов и 4 велосипедиста. Вероятность выполнить квалификационную норму для лыжника – 0,8, для бегуна – 0,9, для велосипедиста – 0,7. Наудачу выбранный спортсмен выполнил норму. Найти вероятность того, что этот спортсмен – лыжник.

Контрольная работа № 2

1.Построить многоугольник распределения. Построить интегральную функцию распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение σ_X, если закон распределения случайной величины X задан таблицей:

x_i	1	4	5	6	8
p_i	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3

2.Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x).

$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x \le 0, \\ \frac{64}{49}x^2 & при \quad 0 < x \le \frac{7}{8}, \\ 1 & при \quad x > \frac{7}{8}. \end{cases}$$

Найдите математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и среднее квадратическое отклонение σ(X) случайной величины X.

3.Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X. Найти: вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$.

$a=15$, $\sigma=2$, $\alpha=9$, $\beta=19$.

Контрольная работа № 3

1.Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:

x_i	1	2	3	4
n_i	10	9	8	$\mathbf{n}_4$

Найти n_4, относительную частоту варианты x=3, моду вариационного ряда, выборочное среднее, стандарт.

2. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм) 5, 6, 9 , 10, 11. Найти несмещенную точечную оценку математического ожидания, смещенную и несмещенную оценку дисперсии. Построить 95% доверительный интервал для математического ожидания.

3.Выписать статистический ряд случайной величины X, У.

	X=0	X=1	X=2	X=3	X=4	n_y
У=0	1		1			2
У=1	2	2	1	2		7
У=2	1	3	2	1	1	8
У=3		1	3	2	2	8
n_x	4	6	7	5	3	25

Вычислите средние выборочные, дисперсию и среднее квадратичное отклонение X и Y по данным таблицы.

3. Составить уравнение прямой регрессии Y на X по данным таблицы: $\bar{y}_x - \bar{y} = r_в \frac{\sigma_y}{\sigma_x}(x-\bar{x})$

В каждом семестре студенту предлагается выполнить три вида письменных работ – разработать кроссворд, тестовое задание на установление соответствия и структурно-логическую схему . Каждый из тух раздел в семестре должен быть представлен одной работой. При этом каждая из трех работ должна охватывать материал одной темы выбранного раздела.

Возможно написание рефератов.

Тематика письменных заданий за 1 семестр

Раздел 1. Линейная алгебра.

1. Виды матриц.
2. Действия над матрицами
3. Определители (виды, вычисление)
4. Свойства определителей
5. Системы линейных алгебраических уравнений (основные понятия, виды)
6. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
7. Приложения СЛАУ в экономике.
8. Вектора в линейном пространстве R^3 (геометрическое изображение, операции над векторами).
9. Операции над векторами в координатах.
10. Приложения нелинейных операций над векторами.
11. Векторные пространства, базис и размерность линейного пространства,
12. Линейные операторы, собственные числа и собственные векторы матрицы.
13. Приложения матричного анализа в экономике.
14. Применение прикладных программ при решении задач линейной алгебры.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

1. Метод координат на плоскости и пространстве
2. Прямая на плоскости (уравнения прямой, взаимное расположение прямых).
3. Плоскость (уравнения плоскости, взаимное расположение плоскостей).
4. Прямая и плоскость в пространстве (уравнения прямой в пространстве, взаимное расположение прямых, прямой и плоскости).
5. Кривые второго порядка.
6. Замечательные кривые.
7. Поверхности второго порядка
8. Приложения поверхностей 2 порядка.
9. Приложения кривых второго порядка.
10. Применение прикладных программ для решения задач аналитической геометрии

Раздел 3. Введение в математический анализ

1. Множества и операции над ними
2. Функции и их свойства
3. Пределы и их вычисление.
4. Предельный анализ в экономике.
5. Непрерывность и точки разрыва
6. Применение прикладных программ для решения задач математического анализа.

Тематика письменных заданий за 2 семестр

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Производная функции одной переменной
2. Дифференциал и его геометрический смысл.
3. Основные теоремы дифференциального исчисления.
4. Формула Тейлора и Маклорена
5. Приложения производных в экономике.
6. Применение прикладных программ для решения задач дифференциального исчисления функций одной переменной.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Функция нескольких переменных (определение, способы задания, линии и поверхности уровня).

2. Частные производные и их вычисление.

3.Полный дифференциал.

4. Экстремумы функций нескольких переменных.

5. Производная по направлению и дифференциал

6. Приложения функций нескольких переменных.

7. Применение прикладных программ для решения задач дифференциального исчисления функций нескольких переменных.

Раздел 3. Интегральное исчисление

1. Первообразная и неопределенный интеграл
2. Определенный интеграл.
3. Приложения определенного интеграла.
4. Дифференциальные уравнения (понятие, классификация, методы решения)
5. Приложения дифференциальных уравнений.
6. Числовые ряды.
7. Степенные ряды.
8. Применение прикладных программ для решения задач математического анализа.

Тематика письменных заданий за 3 семестр

Раздел 1. «Элементы дискретной математики»

1. Элементы теории множеств.
2. Элементы теории графов.
3. Оптимизация на графах.
4. Элементы комбинаторного анализа

Раздел 2. Теория вероятностей.

Случайные события

1. История возникновения теории вероятностей
2. Случайные события и их классификация.
3. Операции над случайными событиями
4. Классическое определение вероятности .
5. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
6. Формула полной вероятности и формула Байеса.
7. Схема повторных испытаний.

Случайные величины

1. Дискретная случайная величина и способы ее задания
2. Непрерывная случайная величина и способы ее задания.
3. Ряд и функция распределения вероятностей.
4. Основные числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия)
5. Дополнительные числовые характеристики случайных величин случайных величин.
6. Основные законы распределения дискретных случайных величин
7. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
8. Законы распределения двумерной случайной величины
9. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
10. Закон больших чисел.
11. Случайные процессы и их классификация.
12. Цепи Маркова
13. Потоки случайных величин и их классификация.
14. Случайные процессы

Раздел 3. Математическая статистика

1. Генеральная совокупность и выборка
2. Статистическое оценивание.
3. Классификация статистических методов
4. Проверка статистических гипотез
5. Корреляционно-регрессионный анализ.
6. Математическая статистика и ее роль в экономике

Требования к выполнению задания на составление кроссворда

При составлении кроссвордов необходимо придерживаться принципов наглядности и доступности:

· Не допускается наличие "плашек" (незаполненных клеток) в сетке кроссворда;

· Не допускаются случайные буквосочетания и пересечения;

· Загаданные слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа;

· Не допускаются аббревиатуры (ЛПУ и т.д.), сокращения (детдом и др.);

· Не рекомендуется большое количество двухбуквенных слов.

Требования к оформлению кроссворда:

· На каждом листе должна быть фамилия автора, а также название данного кроссворда по выбранной теме.

· Рисунок кроссворда должен быть четким;

· Сетки всех кроссвордов должны быть выполнены в двух экземплярах:

1-й экз. – только с цифрами позиций.

2-й экз. – с заполненными словами;

Ответы предназначены для проверки правильности решения кроссворда

Оформление ответов на кроссворды:

· Для типовых кроссвордов и чайнвордов: на отдельном листе;

· Для скандинавских кроссвордов: только заполненная сетка;

Требования к выполнению задания на восстановление соответствия

К заданиям данного типа относятся задания на восстановление соответствия между элементами двух списков, порядка ряда. Состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

1.Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствует М элементов второй группы).

2.Внутри каждой группы элементы должны быть однородными.

3.Количество элементов во второй группе должно превышать количество элементов первой группы, но не более чем в 1,5 раза. Максимально допустимое количество элементов во второй группе не должно превышать 10. Количество элементов в первой группе должно быть не менее четырех.

4.Содержание вопросов должно быть ориентировано на получение от тестируемого однозначного заключения.

5.Основные термины тестового задания должны быть явно и ясно определены.

6.Тестовые задания должны быть прагматически корректными и рассчитаны на оценку уровня учебных достижений по выбранной теме.

7.Тестовые задания должны формулироваться в виде свернутых кратких суждений.

8.В содержании тестового задания определяющий признак должен быть необходимым и достаточным.

9.Наличие аргументированного выбора ответов к заданиям на установление соответствия.

Требования к оформлению задания на восстановление соответствия

1.На листе должна быть фамилия автора, а также название задания по выбранной теме.

2. Форма представления заданий на восстановление соответствия:

Инструкция: Соотнесите написанное в столбцах 1 и 2.

Вопрос:

Варианты ответа:

Столбец 1	Столбец 2
A	1
B	2
C	3
D	4
	5
	6

Ответ: А. 3. Б. 2. С. 5. D. 1, 4,6

3.При конструировании тестовых ситуаций можно применять различные формы их представления (рисунки, графики, схемы) с целью рационального предъявления содержания учебного материала.

Общие требования к оформлению задания к составлению структурно-логических схем (СЛС) и сравнительных таблиц

1.Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) или рукописном варианте.

2. Схема (таблица) должна быть достаточно простой, лаконичной и помещаться на одной странице.

3.Автофигуры должны быть эстетически правильно оформлены (вид, размер, цвет, расположение на листе).

3. Схема (таблица) должна быть наглядной, для чего можно использовать символы, графический материал, цветовые оттенки.

Требования к выполнению задания на составление структурно-логических схем (СЛС)

1.Структурно-логическая схема (таблица) должна содержать ключевые понятия, фразы, формулы, иллюстрации, расположенные в определенной логической последовательности, позволяющей представить изучаемый объект по выбранной теме в целостном виде.

2. В качестве элементов схемы должны быть выделены основные и достаточные понятия по теме.

3. Элементы схемы (понятия) должны быть расположены так, чтобы была ясна их иерархия (например, родовые и видовые понятия, общие и конкретные - в центре, на периферии - вспомогательные).

3. Элементами схемы могут быть:

– информационные блоки, соединенные стрелками или выносками, текстовыми связками;

– столбцы и строки, на пересечении которых в ячейке сконцентрирована информация, строки и столбцы обязательно имеют названия (характеристики).

Требования к выполнению задания на составление сравнительных таблиц

1. Разделить текст выбранной темы на основные смысловые части,

В левой части таблицы сформулировать названия пунктов, в правую часть таблицы вписать информацию, которая раскрывает пункты левой части.

2.В таблицу вносить наиболее существенные положения изучаемого материала, последовательно и кратко излагая их суть своими словами или в виде цитат.

3 Включать в таблицу не только основные положения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).

ТЕМЫ для рефератов

1 семестр

9. Применение методов линейной алгебры в экономике.
10. Решение экономических задач методами линейной алгебры.
11. Линейная балансовая модель.
12. Решение балансовых уравнений с помощью обратной матрицы.
13. Зарождение, становление и развитие линейной алгебры.
14. Использование матриц в экономике.
15. Дополнительные методы расчета определителей высших порядков.
16. Применение Ms Excel при решении задач линейной алгебры

9. Применение Ms Excel при решении задач аналитической геометрии.
10. Линейные и нелинейные зависимости в экономике.
11. Применение методов аналитической геометрии к исследованию прикладных задач в экономической области.

2 семестр

10. Исследование динамики средствами дифференциального исчисления.
11. Исследование функции средствами дифференциального исчисления.
12. Анализ задач с использованием графического метода.
13. Решение экономических задач с помощью производной.
14. Связь математического анализа и информатики.
15. Функции спроса и предложения. Эластичность. Примеры задач.
16. Предельный анализ. Функция потребления и сбережения.
17. Предельный анализ. Задачи о максимизации дохода и минимизации издержек.
18. Производная в приближенных вычислениях.
11. Исследование динамики средствами интегрального исчисления.
12. Практическое применение интегрального исчисления.
13. Практическое применение рядов.
14. Приложение определенного интеграла.
15. Функции нескольких переменных в экономике.
16. Аппарат дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Решение экономических задач с помощью определенного интеграла.
18. Решение экономических задач с помощью неопределенного интеграла.
19. Решение экономических задач с помощью двойного интеграла.
20. Использование интегралов в экономических расчетах. Примеры задач.
21. Применение Ms Excel при решении задач математического анализа.

3 семестр

4. История развития математической статистики. Биометрия.
5. Применение схемы Бернулли.
6. Законы распределения дискретной случайной величины в экономике.
4. Законы распределения непрерывной случайной величины в экономике.
5. Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания.
6. Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции.
7. Статистические методы анализа сезонных колебаний в развитии социально-экономических явлений.
8. Связь частоты и вероятности.
9. Наглядное представление данных. Таблицы, диаграммы.
10. Применение линейности ожидания и дисперсии в схеме Бернулли.
11. Теория вероятностей в играх.
12. Теория вероятностей и информатика.

Требования к выполнению реферата

1. Цели и задачи реферата.

Целью работы является обобщение и систематизация теоретического материала в рамках исследуемой проблемы.

В процессе выполнения работы решаются следующие *задачи*:

1. Формирование информационной базы:
   - анализ точек зрений зарубежных и отечественных;
   - конспектирование и реферирование первоисточников в качестве базы для сравнения, противопоставления, обобщения;
   - анализ и обоснование степени изученности исследуемой проблемы;
   - подготовка библиографического списка исследования.
2. Формулировка актуальности темы:
   - отражение степени важности исследуемой проблемы;
   - выявление соответствия задачам теории и практики, решаемым в настоящее время;
   - определение места выбранной для исследования проблемы.
3. Формулировка цели и задач работы:
   - изложение того, какой конечный результат предполагается получить при проведении теоретического исследования;
   - четкая формулировка цели и разделение процесса ее достижения на этапы;
   - выявление особенностей решения задач (*задачи* - это те действия, которые необходимо

предпринять для достижения поставленной в работе цели).

В результате написания *реферата* студент изучает и анализирует информационную базу с целью установления теоретических зависимостей, формулирует понятийный аппарат, определяет актуальность, цель и задачи работы.

2. Структура реферата

Обязательными составляющими элементами *реферата* являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- раздел 1 (обзор литературы);
- раздел 2 (описание применяемых методов, инструментов, методик, процедур в рамках темы исследования);
- раздел 3 (анализ примеров российского и зарубежного опыта, отражающих тему исследования).
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Содержание включает развернутый перечень всех частей реферата, следующих за самим содержанием – введение, наименования разделов, заключение, библиографический список, приложения. Содержание выносится на отдельную страницу.

Введение должно содержать обоснование, аргументацию и актуальность темы, степень ее разработанности в теории и на практике, цель и задачи работы. Объем введения составляет одну-две страницы текста (10 % от общего объема работы), введение не должно содержать иллюстраций. При работе над рефератом введение необходимо писать в последнюю очередь.

Основная часть работы, разделенная на разделы, расположенные и поименованные согласно плану, аргументировано и логично раскрывает избранную тему в соответствии с поставленной целью. Основная часть работы должна содержать в обязательном порядке:

- обзор литературы по заявленной проблеме и анализ проблематики и точек зрений по выбранной теме (не менее 10 источников, включая монографии, учебные пособия, периодические издания, а также не менее 5 источников не позднее 2014 года выпуска). Студент должен изложить результаты своей самостоятельной работы с литературой по выбранной теме в форме реферирования. *Реферирование предполагает анализ литературы по проблеме, т.е. систематизированное изложение чужих опубликованных мнений с указанием на первоисточник и в обязательном порядке с собственной оценкой изложенного;*
- описание существующих в теории и практике методов и инструментов для решения рассматриваемой проблемы, особенности применения их на практике.

В заключении кратко формулируются основные результаты работы по всем ее разделам. Заключение не должно превышать 1-2 страницы машинописного текста.

Библиографический список включает все информационные источники, которые были использованы при написании реферата, в том числе электронные. Источники располагаются в списке в алфавитном порядке: сначала даются российские источники, а затем (при наличии) – иностранные. Все иностранные источники представляются на языке издания. Для каждого источника указываются: фамилия и инициалы автора (авторов), название, место, год и объем издания. Список должен содержать не менее 10 источников.

Приложения к работе содержат дополнительную, вспомогательную и уточняющую информацию. Это могут быть документы, таблицы с обширным статистическим материалом, списки, схемы и т.д. Каждое приложение должно иметь свой порядковый номер и название. В реферате обязательно должны быть сделаны ссылки на приложения.

3. Объем и оформление реферата

Общий объем реферата 15-20 страниц (без приложений) (Microsoft Word, шрифт Times New Roman, размер 14, интервал «одинарный»). Оформление реферата должно соответствовать принятым на факультете методическим указаниям по оформлению письменных работ. В реферате должны быть ссылки на литературу (например, [2, с.14] или [2]). Допускаются только подстрочные сноски (вынесенные из текста вниз страницы).

Практические задания

1 СЕМЕСТР

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Задача 1. Модель межотраслевого баланса.
В таблице 1 приведены коэффициенты прямых затрат и конечная продукция отраслей на плановый период, усл. Ед.

• *Таблица 1*

Отрасль		***Потребление***		*Конечный продукт*
		Промышленность	*Сельское хозяйство*	
Производство	*Промышленность*	*a*	*b*	*t*
	Сельское хозяйство	*c*	*d*	*f*

Найти:
А)плановые объемы валовой продукции отраслей, межотраслевые поставки, чистую прибыль отраслей;
В)необходимый объем валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление продукции сельского хозяйства увеличится на *k*%, а промышленности на *l*%.
Данные по вариантам представлены в таблице 2.

• *Таблица 2*

Вариант	*a*	*b*	*c*	*d*	*t*	*f*	*k*	*l*
0	0,4	0,25	0,5	0,4	300	200	30	40
1	0,3	0,5	0,5	0,3	200	300	20	30
2	0,5	0,3	0,4	0,5	400	200	30	60
3	0,4	0,4	0,3	0,4	300	400	40	50
4	0,6	0,25	0,4	0,3	400	300	40	40
5	0,3	0,35	0,6	0,5	500	300	30	30
6	0,5	0,45	0,5	0,4	500	400	20	40
7	0,5	0,3	0,3	0,3	300	100	30	40
8	0,6	0,4	0,3	0,5	200	400	40	60
9	0,6	0,25	0,5	0,4	300	300	40	30
10	0,4	0,3	0,5	0,5	400	600	50	40

Задача 2. Выяснить, образуют ли векторы $\vec{p}$, $\vec{q}$ и $\vec{r}$ базис. Если образуют, разложить вектор $\vec{x}$ по этому базису.

1. $\vec{p}=\begin{pmatrix}0\\1\\2\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}-2\\4\\7\end{pmatrix}.$

2. $\vec{p}=\begin{pmatrix}2\\1\\0\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}4\\2\\1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}3\\1\\3\end{pmatrix}.$

3. $\vec{p}=\begin{pmatrix}5\\1\\0\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}2\\-1\\3\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}1\\0\\-1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}13\\2\\7\end{pmatrix}.$

4. $\vec{p}=\begin{pmatrix}4\\1\\1\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}2\\0\\-3\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}-1\\2\\1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}-9\\5\\5\end{pmatrix}.$

5. $\vec{p}=\begin{pmatrix}1\\0\\2\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}2\\-1\\4\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}3\\-3\\4\end{pmatrix}.$

6. $\vec{p}=\begin{pmatrix}0\\1\\3\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}1\\2\\-1\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}2\\0\\-1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}3\\1\\8\end{pmatrix}.$

7. $\vec{p}=\begin{pmatrix}1\\4\\1\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}-3\\2\\0\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}1\\-1\\2\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}-9\\-8\\-3\end{pmatrix}.$

8. $\vec{p}=\begin{pmatrix}3\\1\\0\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}-1\\2\\1\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}-1\\0\\2\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}3\\3\\-1\end{pmatrix}.$

9. $\vec{p}=\begin{pmatrix}1\\0\\5\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}-1\\3\\2\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}0\\-1\\1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}5\\15\\0\end{pmatrix}.$

10. $\vec{p}=\begin{pmatrix}-1\\2\\1\end{pmatrix}, \vec{q}=\begin{pmatrix}2\\0\\3\end{pmatrix}, \vec{r}=\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}, \vec{x}=\begin{pmatrix}-1\\7\\-4\end{pmatrix}.$

Задание 3. Построить фундаментальную систему решений и общее решение однородной системы алгебраических уравнений.

1. $\begin{cases}2x_1-3x_2+x_3-4x_4=0\\-x_1-x_2+6x_3-11x_4=0\\3x_1-3x_3+2x_4=0\end{cases}$ **2.** $\begin{cases}x_1-2x_2+x_3+3x_4=0\\-2x_1+5x_2+6x_3-12x_4=0\\5x_1+9x_2+13x_3+9x_4=0\end{cases}$

3. $\begin{cases}x_1+4x_2-3x_3+4x_4=0\\-3x_1-10x_2+7x_3-7x_4=0\\-2x_1-6x_2+4x_3-3x_4=0\end{cases}$ **4.** $\begin{cases}2x_1+5x_2+x_3+2x_4=0\\x_1-x_3+3x_4=0\\-x_1-5x_2-2x_3+x_4=0\end{cases}$

5. $\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 5x_3 + x_4 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$ **6.** $\begin{cases} 4x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 7x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$

7. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 0 \\ -3x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 7x_4 = 0 \end{cases}$ **8.** $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 7x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 0 \end{cases}$

9. $\begin{cases} 9x_1 + 8x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0 \end{cases}$ **10.** $\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 6x_4 = 0 \\ x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 0 \end{cases}$

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №2. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Задача 1. Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями $p=ax+b$ и $q=cx+d$.Найти точку рыночного равновесия и построить линии. Найти точку равновесия после введения налога, равного f. Найти увеличение цены и уменьшение равновесного объема продаж.

вариант	***a***	***b***	***c***	***d***	***f***
1	-2	12	1	3	3
2	-2/3	6	2/3	2	2
3	-1	4	0,5	1	3
4	-2	250	1	100	4
5	-0,5	45	0,5	5	3
6	-1	100	3	20	2
7	-2	150	4	30	2
8	-1/4	34/4	1/6	38/6	10
9	-3/2	36/2	3/5	48/5	5
10	-0,1	0,8	2/3	7/3	5

Задача 2. Даны координаты точек $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$, $D(x_4, y_4, z_4)$. Найти:

1) найти длину ребра AB;
2) уравнение плоскости, проходящей через точки A, B и C;
3) уравнение высоты опущенной из точки D на плоскость ABC;
4) площадь грани ABC
5) объем пирамиды ABCD

1. $A(2;3;2)$, $B(4;-1;-2)$, $C(6;3;-2)$, $D(-5;-4;8)$.

2. $A(3;1;4)$, $B(-1;6;1)$, $C(-1;1;6)$, $D(0;4;-1)$

3. $A(0;7;1)$, $B(4;1;5)$, $C(4;6;3)$, $D(3;9;8)$.

4. $A(1;0;2)$, $B(2;1;1)$, $C(-1;2;0)$, $D(-2;-1;-1)$.

5. $A(-1;2;1)$, $B(1;0;2)$, $C(2;-1;3)$, $D(1;1;0)$.

6. $A(2;1;1)$, $B(-1;2;-1)$, $C(1;0;-2)$, $D(3;-1;2)$.

7. $A(2;0;3)$, $B(-1;3;2)$, $C(3;2;0)$, $D(-2;1;1)$.

8. $A(5;1;0)$, $B(1;5;4)$, $C(2;-1;0)$, $D(2;4;7)$.

9. $A(3;-1;3)$, $B(4;5;-2)$, $C(2;7;1)$, $D(2;3;5)$.

10. $A(0;2;4)$, $B(4;-1;2)$, $C(5;1;-3)$, $D(3;2;6)$.

Задача 3.

Построить линии. Указать элементы кривых.

1. а) $3x^2+8y^2=24$; б) $3x^2-8y^2=-24$; в) $3x^2=-y$; г) $(x-4)^2+(y+1)^2=24$;
д) $2x^2+3y+12x-6y+21=0$.
2. а) $5x^2+9y^2=45$; б) $5x^2-9y^2=-45$; в) $5x^2=-9y$; г) $(x-5)^2+(y+2)^2=45$;
д) $9x^2-4y^2+54x+8y+41=0$.
3. а) $2x^2+9y^2=18$; б) $2x^2-9y^2=18$; в) $2x^2=-y$; г) $(x+2)^2-(y-3)^2=18$;
д) $4x^2+y^2-8x+4y=0$.
4. а) $4x^2+7y^2=28$; б) $4x^2-7y^2=28$; в) $4x^2=7y$; г) $(x-4)^2+(y+3)^2=28$;
д) $4x^2-y^2+8x-2y+3=0$.
5. а) $2x^2+7y^2=42$; б) $2x^2-7y^2=42$; в) $2x^2=7y$; г) $(x+1)^2+(y-7)^2=21$;
д) $9x^2+16y^2+36x-8y+36=0$.
6. а) $5x^2+8y^2=80$; б) $5x^2-8y^2=80$; в) $5x=-y^2$; г) $(x-5)^2+(y+3)^2=10$;
д) $4x^2-25y^2+8x-10y+4=0$.
7. а) $4x^2+9y^2=36$; б) $4x^2-9y^2=-36$; в) $4x^2=9y$; г) $(x-1)^2+(y+2)^2=8$;
д) $9x^2+4y^2+36x-8y+36=0$.
8. а) $2x^2+9y^2=18$; б) $2x^2-9y^2=18$; в) $2x^2=-y$; г) $(x-2)^2+(y-1)^2=18$;
д) $x^2-4y^2+10x+24y-7=0$.
9. а) $x^2+4y^2=20$; б) $x^2-4y^2=-20$; в) $x^2=-4y$; г) $(x-1)^2+(y+2)^2=20$;
д) $4x^2+25y^2-8x+100y+4=0$.
10. а) $6x^2+11y^2=66$; б) $6x^2-11y^2=-66$; в) $6x^2=y$; г) $(x+6)^2+(y-3)^2=11$;
д) $x^2-4y^2+6x+8y+5=0$.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №3. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Задача 1. Фиксированные издержки составляют *a* тыс. руб. в месяц, переменные издержки *–b* руб., выручка — *c* руб. за единицу продукции. Составить функцию прибыли и построить ее график. Установить положение точки безубыточности.

вариант	***a***	***b***	***c***
1	10	30	50
2	8	22	35
3	9	25	40
4	12	30	25
5	11	28	42
6	12	30	40
7	8	27	45
8	9	25	45
9	12	15	25
10	11	25	46

Задача2. В задачах найти указанные пределы.

1. а) $a_n=\dfrac{n+1}{4n-3}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^3-3x+1}{2+3x^2+4x^3}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-5x}{3x^3-5x+1}$

г) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+3x-10}{x-2}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x}{\sin 5x}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+5}{2x+4}\right)^x$

2. а) $\lim\limits_{x\to 9}\dfrac{\sqrt{x}-3}{x-9}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2+4x+3}{3x^2+1}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-5x-8}{3x^4-5x^2+7}$

Г) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-1}{x^2+2x-3}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{tgx}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-3}{x+3}\right)^x$

.

3. а) $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{x^2-5x-15}{x-5}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1-2x^3-3x^4}{x^4+4x^2+5}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^4+5x-8}{3x^2-5x+1}$

Г) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+x-2}{x^2+6x-7}$ д) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{ctg\,2x}{ctg\,3x}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3x}{3x-1}\right)^x$.

4. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^5-5x-11}{3x^3-5x+1}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-3x+7}{5x^2-2}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}{3x}$

г) $a_n=\dfrac{n^2-1}{7n-3}$. д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2x}{5x^2}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-1}{x+1}\right)^x$

5. а) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2+x-6}{x^2-3x+2}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^4+3x-7}{-3x^4+2x^3-x}$; в) $a_n=\dfrac{2-5n}{\sqrt{n^2-n}}$

Г) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x-1}{3x^3-5x^2+1}$ д) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{\cos 3x}{x-\frac{\pi}{2}}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{3+2x}{2+2x}\right)^x$

6. а) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x^4-2}{x^3-5x^2+1}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-x^2-1}{2x^3-2}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{\sqrt{x+1}-2}{x^2-9}$

Г) $a_n=\ln\dfrac{1}{n}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x\sin x}{\cos 2x-1}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{5}{x}\right)^x$

.

7. а) $a_n=\dfrac{4^{n-1}+3^{n-1}}{4^n+3^n}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3-2x^2+1}{x^3+3x+5}$; в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-5x^4-2}{2x^2-5x^3+1}$

Г) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+6x-7}{x-1}$ д) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1-\dfrac{2}{x}\right)^x$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{4x+6}{4x+5}\right)^x$

.

8. а) $a_n=\dfrac{4^{n-1}+7^{n-1}}{4^n+7^n}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3-x+3}{x^3+1}$; в) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{x}-1}{x^2-1}$

Г) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-x^3-2}{x^2-x^5+4}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tgx-sinx}{2x}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\dfrac{2}{x}\right)^{\frac{1}{4}x}$.

9. а) $a_n=\dfrac{n^2+1}{4n-3}$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-x}{2x^2+x}$; в) $\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-6x+8}{x^2-8x+12}$

Г) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^6-4x^2-1}{x^4+2x^2-3}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin^2 6x}{4x^2}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-1}{x-2}\right)^x$

10. а) $a_n=\dfrac{2^{n-1}-5^{n-1}}{2^n+5^n}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^2-2}{12x^2-9x+2}$; в) $\lim\limits_{x\to 6}\dfrac{6-x}{3-\sqrt{x+3}}$

г) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-4x-2}{9x^7+x-2}$ д) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 3x}{\sin 4x}$ е) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x-3}{x+2}\right)^x$

Задача 3. Для каждой из заданных функций найти точки разрыва и исследовать их характер.

1. $y=\dfrac{x+2}{x+5}$ **2.** $y=\begin{cases}x, & при\ \ x\le 0\\ \dfrac{1}{x}, & при\ \ x>0\end{cases}$. **3.** $y=\dfrac{1}{x^2-4}$.

4. $y=\dfrac{1}{2-x}$. **5.** $y=\begin{cases}x^2, & при\ \ x\le 1\\ x+1, & при\ \ x>1\end{cases}$. **6.** $y=\dfrac{4x}{x-1}$.

7. $y=\dfrac{4x}{x+5}$. **8.** $y=\begin{cases}-2x, & при\ \ x\le -1\\ x^2+1, & при\ \ x>-1\end{cases}$. **9.** $y=2^{\frac{1}{x-1}}$.

10. $y=\dfrac{x+3}{x-4}$.

2 СЕМЕСТР

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 ПО ТЕМЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ »

Задача 1. Требуется найти производные заданных функций.

1. а) $y=x^2\cdot\ln x$; б) $y=arctge^x$ г) $xy^3-4xy+x^2+2=0$ д) $\begin{cases}x=2t^2,\\ y=t-3t^2.\end{cases}$ е) $y=x^{\sin x}$

2. а) $y=\dfrac{3x-7}{x^2+2}$; б) $y=\sin^2 tgx$

г) $x^2y^3-x^2y+x^2+1=0$ д) $\begin{cases}x=2t^2+6t,\\ y=2t-3t^3.\end{cases}$ е) $y=(\cos x)^{\sin x}$

3. а) $y=\left(x^3+1\right)\cdot\cos x$; б) $y=\ln\left(1+\sin^2 x\right)$

г) $x^2y^3-x^2y-x^2+y=0$ д) $\begin{cases}x=2t^2+t+3,\\ y=t^2-4t^3.\end{cases}$ е) $y=(\cos x)^x$

4. а) $y=\dfrac{3\cos x}{2x+1}$; б) $y=4^{arctg\,3x}$

г) $3x^2y^2-x^2y-3x+y=0$ д) $\begin{cases}x=2t^2-5t,\\ y=3t^2-4t^4+1.\end{cases}$ е) $y=(\sin x)^{\cos x}$

5. а) $y=x^2\cdot tgx$; б) $y=\arccos\left(2e^{2x}-1\right)$

г) $3x^3y^2+2xy-3x+y-4=0$ д) $\begin{cases}x=2t^3+t^2,\\ y=3t^4-t^3.\end{cases}$ е) $y=(\sin x)^{\ln x}$

6. а) $y=\dfrac{\log_5 x}{5^x}$; б) $y=\cos\ln\left(2x-x^2\right)$

г) $x^3y+3xy^2-3x^2+y=0$ д) $\begin{cases} x=2\cos 2t, \\ y=t\sin 2t. \end{cases}$ е) $y=x^{x^2}$

7. а) $y=\sin x\cdot\ln x$;б) $y=e^{x^4+\cos^2 x}$

г) $3x^3y^2+2xy-3x+y-4=0$ д) $\begin{cases} x=2\cos 2t, \\ y=t\sin 2t. \end{cases}$ е) $y=x^{x^2}$

8. а) $y=\dfrac{6^x}{\cos x}$; б) $y=\ln\arcsin\left(1-x^2\right)$ В) $y=\dfrac{x-1}{x^3+1}$

г) $3x^3y+3xy^2-3x^2+y^2-xy=0$ д) $\begin{cases} x=2t\cos t, \\ y=t^2\sin t. \end{cases}$ е) $y=x^{x^3}$

9. а) $y=e^x\cdot\left(x^3+1\right)$; б) $y=\ln\left(1+\sqrt{x}\right)$ В) $y=2^{\frac{1}{x^2}}$

г) $4xy^3+2xy^2+x^2-6xy+x=0$ д) $\begin{cases} x=t+2\sin 2t, \\ y=2t-t\cos 2t. \end{cases}$ е) $y=(\sin x)^{\cos x}$

10. а) $y=\dfrac{\arcsin x}{x^2}$; б) $y=\sin^3\left(4x^3+1\right)$ В) $y=x^3\cos(x^2+1)$

г) $-2x^2y^3+xy^2-3x^2-6xy=0$ д) $\begin{cases} x=t+\cos 2t, \\ y=t^2-\sin 2t. \end{cases}$ е) $y=(3x)^x$

Задача 2. Требуется исследовать данные функции методами дифференциального исчисления и построить их графики.

31. $y=\dfrac{x^3}{(x+1)^2}$. **32.** $y=\dfrac{2x+1}{x+5}$. **33.** $y=\dfrac{x^2-x+2}{x+1}$.

34. $y=\dfrac{x^2}{x-1}$. **35.** $y=\dfrac{8}{16-x^2}$. **36.** $y=\dfrac{x}{1-x^2}$

37. $y=x+6+\dfrac{9}{x+2}$. **38.** $y=\dfrac{x^2+3}{x+1}$. **39.** $y=\dfrac{4x}{4+x^2}$.

40. $y=\dfrac{2x+3}{x+6}$.

Задача 3. Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями $p=ax+b$ и $q=cx+d$.

Найти величину налога t, при которой доход государства будет максимален.

вариант	***a***	***b***	***c***	***d***
1	-2	12	1	3
2	-2/3	6	2/3	2
3	-1	4	0,5	1
4	-2	250	1	100
5	-0,5	45	0,5	5
6	-1	100	3	20
7	-2	150	4	30
8	-1/4	34/4	1/6	38/6
9	-3/2	36/2	3/5	48/5
10	-0,1	0,8	2/3	7/3

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 ПО ТЕМЕ «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ »

Задача 1. Даны функция $z=f(x;y)$ и две точки $A(x_0;y_0)$и $B(x_1;y_1)$. Требуется:

1) вычислить значение z_1 в точке B;

2) вычислить приближенное значение $\overline{Z_1}$ функции в точке *B*, исходя из значения z_0 функции в точке *A* и заменив приращение функции при переходе от точки *A* к точке *B* дифференциалом;

3) оценить в процентах относительную погрешность, получающуюся при замене приращения функции её дифференциалом;

4) составить уравнение касательной плоскости к поверхности $z = f(x; y)$ в точке $C(x_0; y_0; z_0)$;

5) линеаризовать данную функцию в окрестности точки *A*.

6) найти градиент и производную функции $z = f(x; y)$ в точке A_0 по направлению вектора $\vec{l}(1; -1)$.

1. $z = x^2 + xy + y^2$; $A(1; 2), B(1{,}02; 1{,}96)$.
2. $z = 3x^2 - yx + x + y$; $A(1; 3), B(1{,}06; 2{,}92)$.
3. $z = x^2 + 3xy - 6y + 1$; $A(4; 1), B(3{,}96; 1{,}03)$.
4. $z = x^2 - y^2 + 6x + 3y$; $A(2; 3), B(2{,}02; 2{,}97)$.
5. $z = x^2 + 2xy + 3y^2$; $A(2; 1), B(1{,}96; 1{,}04)$.
6. $z = x^2 + y^2 + 2x + y - 1$; $A(2; 4), B(1{,}98; 3{,}91)$.
7. $z = 3x^2 + 2y^2 - xy$; $A(-1; 3), B(-0{,}98; 2{,}97)$.
8. $z = x^2 - y^2 + 5xy + 4y$; $A(3; 2), B(3{,}05; 1{,}98)$.
9. $z = 2xy + 3y^2 - 5x$; $A(3; 4), B(3{,}04; 3{,}95)$.
10. $z = x^2 - 5y + xy + 2y^2$; $A(1; 2), B(0{,}97; 2{,}03)$.

Задача 2. Прибыль предприятия за некоторый период деятельности по годам приведена ниже. Требуется: а) составить линейную зависимость прибыли по годам деятельности предприятия; и) определить ожидаемую прибыль для 6-го года деятельности.

x	1	2	3	4	5
y	y_1	y_2	y_3	y_4	y_5

Построить по методу наименьших квадратов прямую $y = kx + b$ для данной системы точек. Найт среднее квадратическое отклонение полученной прямой от системы данных точек.

1.

x	1	2	3	4	5
y	4,3	5,3	3,8	1,8	2,3

2.

x	1	2	3	4	5
y	4,5	5,5	4,0	2,0	2,5

3.

x	1	2	3	4	5
y	4,7	5,7	4,2	2,2	2,7

4.

x	1	2	3	4	5
y	4,9	5,9	4,4	2,4	2,9

5.

x	1	2	3	4	5
y	5,1	6,1	4,6	2,6	3,1

6.

x	1	2	3	4	5
y	3,9	4,9	3,4	1,4	1,9

7.

x	1	2	3	4	5

y	5,2	6,2	4,7	2,7	3,2

8.

x	1	2	3	4	5
y	5,5	6,5	5,0	3,0	3,5

9.

x	1	2	3	4	5
y	5,7	6,7	5,2	3,2	3,7

10.

x	1	2	3	4	5
y	5,9	6,9	5,4	3,4	3,9

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 ПО ТЕМЕ «ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ»

Задача № 1. Найти неопределенные интегралы.

1. а) $\int\left(\sqrt{x}-\frac{2}{\sqrt{x}}\right)dx$; б) $\int\frac{dx}{6x+5}$ в) $\int\frac{\sin x}{1+3\cos x}dx$.

Г) $\int(2x-4)\cos 7xdx$ д) $\int\cos^2 4xdx$

2. а) $\int\frac{1-sin^2x}{sin^2x}dx$; б) $\int\frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$. В) $\int\frac{x^3dx}{\left(x^4+1\right)^3}$

Г) $\int e^{x^2+4x-5}(x+2)dx$ д) $\int x^3\ln xdx$

3. а) $\int\left(x^2+2x+\frac{1}{x}\right)dx$; б) $\int 3^{4x+5}dx$ В) $\int\frac{\cos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}dx$

Г) $\int\frac{e^{\ln x}dx}{x}$ д) $\int\left(x^3+2x\right)\ln 6xdx$

4. а) $\int\frac{(x-4)(x+6)}{x^2}dx$; б) $\int\frac{dx}{\sqrt{(4x-2)^3}}$. В) $\int\frac{\sin xdx}{\sqrt{1+2\cos x}}$

Г) $\int\frac{(\mathrm{tg}x+1)^2}{\cos^2 x}dx$ д) $\int(x+6)e^{-x}dx$

5. а) $\int\left(x^3-\frac{1}{\sqrt[4]{x}}+\frac{1}{x^2-4}\right)dx$; б) $\int\sin\left(4x+\frac{\pi}{2}\right)dx$. В) $\int\frac{e^{4x}}{5+2e^{4x}}dx$

Г) $\int\frac{2x+1}{\left(x^2+x-8\right)^5}dx$ д) $\int x\cdot\mathrm{arctg}xdx$

6. а) $\int\frac{x^3+x\sin x}{x}dx$; б) $\int\frac{dx}{\sin^2(3x+5)}$. В) $\int\frac{x^2dx}{\left(x^3-1\right)^3}$

Г) $\int\frac{(\mathrm{arctg}2x+4)^2}{4x^2+1}dx$ д) $\int\left(x^3+2x\right)\ln 6xdx$

7. а) $\int\left(e^x+\frac{2}{\sqrt[3]{x}}+\frac{1}{\sqrt{x^2+3}}\right)dx$; б) $\int\frac{dx}{(5x-1)^6}$. В) $\int x\cos\left(x^2-4\right)dx$

Г) $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x - 25}$ д) $\int \arcsin 2x dx$

8. а) $\int \frac{x^2(x-2)}{x^3} dx$; б) $\int \cos(4x+\pi) dx$. В) $\int \frac{dx}{\arcsin x \cdot \sqrt{1-x^2}}$

Г) $\int x^2 \sqrt{x^3+7} dx$ д) $\int (x+2) e^{-4x} dx$

9. а) $\int \left(x^5 - \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}} + \frac{1}{x^2+16} \right) dx$; б) $\int e^{4x-8} dx$. В) $\int \frac{e^x dx}{\cos^2 e^x}$

Г) $\int \frac{x + \operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ д) $\int (x^3 - 2x^2 + 1) \ln 5x dx$

10. а) $\int \frac{\sqrt{x} + xe^x}{x} dx$; б) $\int \frac{dx}{4-9x}$. В) $\int \frac{\sin 3x}{\sqrt{\cos 3x - 4}} dx$

Г) $\int x^2 \cos\left(5x^3\right) dx$ д) $\int (9-x) 4^x dx$

Задача 2. Требуется:
1)построить плоскую область, ограниченную графиками указанных функций;
2) найти площадь плоской области через определенный и двойной интеграл.

1. $y = \sqrt{x}$, $y = 2 - x$, $y = 0$.

2. $y = x^2$, $y = 1$.

3. $y = \frac{1}{4} x^3$, $x - y = 0$.

4. $y = x^2 - 2x + 3$, $y = 3x - 1$.

5. $y = x^2$, $y = 6 - x$, $y = 0$.

6. $y = \sqrt{x}$, $y = 2 - x$, $y = 0$.

7. $y = -\frac{2}{x}$, $x = 1$, $x = 5$, $y = 0$.

8. $y = x^2 + 3x$, $y = -x^2 - 3x$

9. $y^3 = x$, $y = 1$, $x = 8$.

10. $y = x^2 + 2$, $y = 2x + 2$.

Задача 2. Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями $p=ax+b$ и $q=cx+d$.
Найти выигрыш потребителей и выигрыш поставщиков, если было установлено рыночное равновесие.

вариант	***a***	***b***	***c***	***d***
1	-2	12	1	3
2	-2/3	6	2/3	2
3	-1	4	0,5	1
4	-2	250	1	100
5	-0,5	45	0,5	5
6	-1	100	3	20
7	-2	150	4	30
8	-1/4	34/4	1/6	38/6
9	-3/2	36/2	3/5	48/5
10	-0,1	0,8	2/3	7/3

Задание 3.

Законы спроса и предложения на некоторый товар определяются уравнениями $x = a + bp + c\frac{dp}{dt}$ и $x = k + lp + m\frac{dp}{dt}$

Найти зависимость равновесной цены от времени t, если в начальный момент времени цена $p=f$. Найти $\lim\limits_{t\to\infty} p$. Является ли равновесная цена устойчивой? Построить график.

вариант	***a***	***b***	***c***	***k***	***l***	***m***	***f***
1	19	1	4	28	-2	3	20
2	10	2	3	20	-3	6	25
3	7	3	2	25	-7	5	30
4	10	4	3	36	-5	4	27
5	15	2	4	25	-4	4	24
6	12	3	5	24	-4	5	30
7	13	3	5	27	-6	4	24
8	17	3	7	24	-6	4	25
9	18	2	7	38	-2	3	20
10	20	5	10	45	-3	4	24

Задача 4. Вычислить определенный интеграл с помощью разложения подынтегральной функции в степенной ряд. Обеспечить абсолютную погрешность $h < 0{,}001$:

1. $\int\limits_0^{1/2} \frac{e^{-x^2}-1}{10x}\,dx$
2. $\int\limits_0^{0,3} e^{-3x^2}\,dx$
3. $\int\limits_0^{0,1} \cos 5x^2\,dx$
4. $\int\limits_0^{1/2} \sin\frac{x^2}{2}\,dx$
5. $\int\limits_0^{3} e^{-\frac{x^2}{90}}\,dx$
6. $\int\limits_0^{0,6} \frac{\ln\left(1+\frac{x}{6}\right)}{x}\,dx$
7. $\int\limits_0^{0,1} \frac{e^{-2x}-1}{x}\,dx$
8. $\int\limits_0^{1/2} \cos 5x^3\,dx$
9. $\int\limits_0^{0,4} \sin 3x^2\,dx$
10. $\int\limits_0^{1/2} e^{-x^3}\,dx$

3 семестр

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1 «Случайные события»

Вариант №1

1.Имеется 6 видов овощей. Решено готовить салаты из трёх видов овощей. Сколько различных вариантов салатов можно приготовить?

2. Наудачу выбирается автомобиль с четырехзначным номером. Найти вероятность того, что

а) это автомобиль Президента России;

б) номер не содержит одинаковых цифр.

3. В партии из 15 деталей имеются 10 стандартных. Наудачу отобрано 5 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 3 стандартные детали.

4. В ящике 20 изделий: 16 годных, 4 бракованных. Из ящика вынимают сразу 2 изделия. Какова вероятность, что оба изделия окажутся:

а) годными;

б) бракованными,

в) хотя бы одно изделие будет годным?

5.Рабочий обслуживает три станка, на которых обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для первого станка равна 0,02; для второго – 0,03; для третьего – 0,04. Обработанные детали складываются в один ящик. Производительность первого станка в три раза больше, чем второго, а третьего – в два раза меньше, чем второго.

А)Определить вероятность того, что взятая наудачу деталь будет бракованной.
В) Определить вероятность того, что взятая наудачу бракованная деталь обработана вторым станком.
6.Партия изделий содержит 5 % брака. Найти вероятность того, что
среди вынутых наугад 4 изделий окажется 2 бракованных.

Вариант №2

1.В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими разными способами можно выбрать покупку из одного блокнота и одной ручки?
2. Цифровой кодовый замок на сейфе имеет на общей оси пять дисков, каждый из которых разделен на десять секторов. Какова вероятность открыть замок, набирая код наудачу, если кодовая комбинация
а) неизвестна;
б) не содержит одинаковых цифр.
3. На завод привезли партию из 150 подшипников, в которую случайно попали 20 бракованных. Определить вероятность того, что из двух взятых наугад подшипников окажутся:
а) оба годные;
б) оба бракованные;
в) хотя бы один годный.
4.Охотник выстрелил три раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что он:
а) попадет хотя бы один раз;
в) попадет два раза.
4.В группе спортсменов 20 лыжников, 6 велосипедистов, 4 бегуна. Вероятность выполнить квалификационную норму равна: для лыжника 0,9; для велосипедиста 0,8; для бегуна 0,75. Найти вероятность того, что спортсмен, вызванный наудачу, выполнит норму.
5. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них 2 мальчика, если вероятность рождения мальчика равна 0,51.

Вариант №3

1.В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими способами можно выбрать покупку из двух разных блокнотов и одной ручки?
2. На книжной полке хранятся 20 томов собрания сочинений Л.Н.Толстого. Библиотекарь уронила все 20 томов с полки и наудачу составила их обратно. Какова вероятность того, что
а) она расставит книги в прежнем порядке;
б) тома с первого по пятый попадут на прежние места?
3.В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. Наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди них находятся 3 женщины.
4. В коробке 5 одинаковых изделий, причем 3 из них окрашены. Наудачу извлечены 2 изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажется:
а) одно окрашенное;
б) 2 окрашенных;
в) хотя бы одно окрашенное изделие.
5.Производится 3 независимых выстрела зажигательными снарядами по емкости с горючим. Каждый снаряд попадает в емкость с вероятностью 0,6. Если в емкость попал один снаряд, горючее воспламеняется с вероятностью 0,7; если 2 снаряда, – с полной достоверностью.
А) Найти вероятность того, что горючее воспламенится.
В). Найти вероятность того, что горючее воспламенилось от попадания двух снарядов.
6. Вероятность того, что саженец приживется, 0,8. Найти вероятность того, что из 12 саженцев приживутся не менее 10.

Вариант №4

1.На прививку в медпункт отправились 7 друзей. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета?

2. Десять вариантов контрольной работы по математике распределяются случайным образом среди восьми студентов, сидящих в одном ряду. Каждый получает по одному варианту. Найти вероятность того, что

а) варианты первый и второй достанутся первым двум студентам;

б) первые восемь вариантов распределятся последовательно.

3. На складе 30 подшипников, причем 20 из них изготовлено данной бригадой. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу подшипников окажется 3 подшипника, изготовленных этой бригадой.

4. Вероятность поломки первого станка в течение смены равна 0,2 , а второго – 0,13. Чему равна вероятность того, что в течение смены:

а) оба станка будут работать бесперебойно;

б) будет работать бесперебойно только один станок?

5. В первой урне 3 белых и 2 черных шара, во второй – 4 белых и 4 черных. Из первой урны во вторую не глядя перекладывают 2 шара. После этого из второй урны берут один шар.

А)Найти вероятность того, что этот шар белый.

В) Найти вероятность того, что этот шар черный.

6. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?

Вариант №5

1.Секретный замок состоит из 4 барабанов, на каждом из которых можно выбрать цифры от 0 до 9. Сколько различных вариантов выбора шифра существует?

2. На сортировочном пункте в ожидании подачи на подъездной путь стоят шесть вагонов для разных направлений. Найти вероятность того, что в нужном порядке стоят:

а) все вагоны;

б) первые два вагона.

3. Из колоды в 36 карт наугад вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди них окажутся 2 туза?

4. В трех залах кинотеатра идут три различных фильма. Вероятность того, что на определенный час в кассе первого зала есть билеты, равна 0,3; в кассе второго зала – 0,2; а в кассе третьего зала – 0,4. Какова вероятность того, что на данный час:

а) нет билетов ни в одной кассе;

б) есть билеты только в одной кассе;

в) имеется возможность купить билет хотя бы в одной кассе?

5. Имеется четыре измерительных прибора: три исправных и один неисправный. При измерениях исправным прибором вероятность получения ошибки, превышающей допустимую, равна 0,04; при измерениях неисправным прибором вероятность получения такой ошибки – 0,92.

А) Найти вероятность того, что получена ошибка, превышающая допустимую.

в) Найти вероятность того, что измерение произведено исправным прибором.

6. В магазин вошли 10 покупателей. Вероятность совершить покупку для каждого вошедшего одна и та же и равна 0,2. Найти вероятность того, что 6 из них совершат покупку.

Вариант №6

1.Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).

2. Из цифр 1,2,3,4 и 5 составляются разные трехзначные числа, которые записываются на отдельные карточки. Найти вероятность того, что в наудачу взятой карточке

а) написано число 123, если исходные цифры не повторяются;

б) написано число 123, если исходные цифры могут повторяться.

3. Из колоды в 52 карты наугад вынимают 3 карты. Найти вероятность того, что среди них окажутся 2 дамы.

4. Два охотника стреляют в волка. Для первого охотника вероятность попадания в цель равна 0,7; а для второго – 0,8. Какова вероятность хотя бы одного попадания в волка, если:

а) охотники делают по одному выстрелу;

б) по два выстрела.

5. На сборку поступают детали с двух автоматов. Первый дает в среднем 0,2% брака, второй – 0,1%. С первого автомата поступило 2000 деталей, а со второго – 3000.
А) найти вероятность того, что на сборку поступила бракованная деталь. В)Найти вероятность того, что деталь поступила со второго автомата.
6. Игральная кость бросается 5 раз.
А)Найти вероятность того, что 3 очка выпадут 2 раза.
В) Найти вероятность того, что 3 очка выпадут хотя бы один раз.

Вариант №7

1.Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 1, 3, 7? (Цифры могут повторяться).
2. Уставший пассажир набирает четырехзначный код камеры хранения на вокзале. Какова вероятность того, что пассажир откроет камеру, если он помнит лишь, что его код
а) состоит из различных цифр;
б) не содержит цифр 1,2,3.
3. В партии из 30 деталей имеется 25 стандартных. Наудачу отобраны 6 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных ровно 4 стандартных детали.
4. Два стрелка производят в цель по одному выстрелу. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,7 ; а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что попадут в цель:
а) оба стрелка;
б) только один стрелок;
в) ни один стрелок.
5. В тире 5 винтовок, вероятности попадания из которых равны соответственно 0,5; 0,6; 0,7; 0,8 и 0,9. Стреляющий берет одну из винтовок наудачу.
А) найти вероятность того, что стреляющий попадает в цель.
В)Определить вероятность того, что при этом выбрана вторая винтовка.
6.Партия изделий содержит 3 % брака. Найти вероятность того, что среди взятых наугад 5 изделий окажется 2 годных.

Вариант №8

1.Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 7 и 3?
2. Студент забыл четырехзначный кодовый номер своей кредитной карточки. Какова вероятность того, что студент получит стипендию, набирая код наудачу, если он помнит, что
а) все цифры кода различные;
б) код не содержит цифр 0 и 1?
3. В урне 15 белых и 8 черных шаров. Вынимают сразу 3 шара. Найти вероятность того, что среди них окажется а)ровно 2 белых шара; в) хотя бы один белый шар ; в) хотя бы один черный шар.
4.Вероятности появления каждого из двух независимых событий A и B равны соответственно 0,3 и 0,7. Найти вероятность появления только одного из них в трех испытаниях подряд.
5. Два станка штампуют однотипные детали, первый дает 7% брака, второй – 5%. Для контроля взято 40 деталей с первого станка и 30 – со второго. Все эти детали тщательно перемешали и из полученной партии взяли наугад одну деталь. А)Найти вероятность того, что эта деталь бракованная. в) бракованная деталь выполнена га втором станке.
6. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них 3 девочки, если вероятность рождения девочки равна 0,49.

Вариант №9

1.Сколько различных двузначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).
2. На штрафной стоянке наудачу выбирают автомобиль с четырехзначным номером. Найти вероятность того, что номер
а) не содержит четных цифр;
б) содержит цифру 7.
3. Из колоды в 36 карт вынимают сразу 3 карты. Найти вероятность того, что а) эти карты будут дамой, семеркой и тузом. В) все три карты пиковой масти; в) все три карты дамы.

4. Экзаменационный билет содержит три вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета, равна по 0,9; на третий – 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого надо ответить:
а) на все вопросы;
б) хотя бы на два вопроса.
5. При механической обработке станок обычно работает в двух режимах: рентабельном и нерентабельном. Рентабельный режим наблюдается в 80% всех случаев работы, нерентабельный – в 20%. Вероятность выхода из строя станка за время *t* работы в рентабельном режиме равна 0,1; в нерентабельном – 0,7. Найти вероятность выхода из строя за время *t*.
6. Монета бросается 10 раз. Какова вероятность того, что орел выпадает 3 раза?

Вариант №10

1.Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 8, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).
2. Домашняя обезьянка бьет лапой по клавишам компьютера пять раз. Какова вероятность, что напечатанные буквы:
а) составят имя хозяина «Сидор»;
б) образуют слово, начинающееся с буквы «И»?
3. В урне 15 белых и 5 черных шаров. Наудачу отобраны 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется а) ровно 3 белых шара. В) хотя бы один черный шар.
4. Произведен залп из двух орудий. Вероятность попадания в цель из первого орудия равна 0,8; из второго – 0,9. Найти а) вероятность поражения цели б) вероятность промаха по цели.
5. Заготовки для серийного производства поступают из первого и второго литейных цехов в соотношении 3:2 и могут быть как стандартными, так и нестандартными. Для первого цеха стандартные заготовки составляют 5%, а для второго цеха – 10% от всей продукции. При изготовлении детали из стандартной заготовки вероятность брака равна 0,02; а из нестандартной – 0,25. А)Найти вероятность изготовления бракованной детали из случайно выбранной заготовки. В) Бракованная деталь изготовлена вторым цехом.
6. Вероятность выигрыша по облигации займа равна 0,25. Какова вероятность того, что из 8 облигаций 3 выиграют?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2«Случайные величины»

1. Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
P(x)	0,3	P_2	0,2	0,15	0,25

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X).$

2.Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<0; \\ a\,(4x-3), & 0\le x\le 2; \\ 0, & x>2. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0<X<\frac{1}{2}\right)$.

3.Непрерывная случайная величина имеет равномерное распределение с характеристиками $M[X]=2$, $D[X]=4/3$. Найти *f(x)*, *F(x)* и вероятность того, что в трех независимых испытаниях случайная величина X хотя бы раз попала в интервал $[1,2]$.

4. Дистанция X между двумя соседними самолетами в строю имеет показательное распределение с математическим ожиданием $M(X)=100$ м. Опасность столкновения самолетов возникает при уменьшении дистанции до 20 м. Найти вероятность возникновения этой опасности.

5. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X. Найти: 1) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=7; σ=2; α=6; β=10; δ=4.

Вариант №2

1.Случайная величина X имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	0,2	0,4	0,7	0,8	1
$P(x)$	P_1	0,15	0,25	0,2	0,3

Найти P_1, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2.Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<0; \\ a\cdot\cos 2x, & 0\le x\le\dfrac{\pi}{4}; \\ 0, & x>\dfrac{\pi}{4}. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр a; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X; 4) $P\left(0<X<\dfrac{\pi}{2}\right)$.

3. Непрерывная случайная величина имеет равномерное распределение с характеристиками $M[X]=2$, $D[X]=4/3$. Найти $f(x)$, $F(x)$ и вероятность того, что в трех независимых испытаниях случайная величина X хотя бы раз попала в интервал $[3,5]$.

4. Срок службы прибора – случайная величина X, распределенная по экспоненциальному закону с параметром $\lambda=3$. Указать плотность вероятности $f(x)$ и числовые характеристики этой случайно величины, построить кривую распределения.

5. Заданы математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X. Найти: 1) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=14; σ=4; α=18; β=34; δ=8.

Вариант №3

1. Случайная величина X имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	-1	0	1	2	3
$P(x)$	0,1	P_2	0,25	0,2	0,3

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<0; \\ \dfrac{a}{3}\sin x, & 0\le x\le \dfrac{\pi}{3}; \\ 0, & x>\dfrac{\pi}{3}. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0<X<\dfrac{\pi}{2}\right)$.

3. Цена деления шкалы амперметра равна 0,2. Показания амперметра округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, превышающая 0,03 А.

4.В течение часа коммутатор, установленный для включения телефонных аппаратов в офисах торговой фирмы, получает в среднем 90 вызовов. Считая, что число вызовов на любом отрезке времени распределено по закону Пуассона, найти вероятность того, что в течение 2 минут поступят три вызова; не менее трех вызовов.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=8; σ=4; α=8; β=12; δ=8.

Вариант №4

1. Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	1	2	3	4	5
P(x)	0,1	P_2	0,25	0,2	0,3

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2.Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<1; \\ a\,x, & 1\le x\le 2; \\ 0, & x>2. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0<X<\dfrac{1}{2}\right)$.

3.Интервал движения теплоходов «Москва» на р.Иртыш составляет 3 ч. Дачники подходят к пристани в некоторый момент времени, не зная расписания. Какова вероятность того, что они опоздали на очередной теплоход не более чем на 15 мин.

4.Исследуется район массовой гибели судов в войне 1939–1945 гг. Вероятность обнаружения затонувшего судна за время поиска t задается формулой $P(t)=1-e^{-0,04t}$. Пусть случайная величина *T* – время, необходимое для обнаружения очередного судна (в часах). Найти среднее значение *T*.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение,

принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.
a=8; σ=4; α=15; β=14; δ=6.

Вариант №5

1. Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
P(x)	0,2	P_2	0,1	0,1	0,3

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \frac{a}{1+x^2}, \quad x \in R.$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P(0 < X < 1)$.

3.Интервал движения дизель-поездов через с. Новая Ляля на Урале составляет 6 ч. Туристы подходят к вокзалу в некоторый момент времени. Какова вероятность того, что поезд ушел 20 мин назад? Какова вероятность того, что до отхода следующего «дизеля» осталось не менее 3,5 ч.

4.Вероятность выхода из строя трансформатора за время эксплуатации t задается формулой: $P(t) = 1 - e^{-0,002t}$. Случайная величина *T*– время безотказной работы трасформатора. Найти математическое ожидание и дисперсию *T*, если величина *T* измеряется в часах.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.
a=8; σ=3; α=9; β=18; δ=6.

Вариант №6

1. Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	–0,5	–0,4	–0,3	–0,2	–0,1
P(x)	0,2	P_2	0,1	0,1	0,3

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 1; \\ a\,(2x-1), & 1 \le x \le 2; \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0 < X < \frac{1}{2}\right)$.

3.Интервал движения трамвая равен 5 мин. Пассажир подходит к остановке в некоторый момент

времени. Какова вероятность того, что он подошел не ранее чем через минуту после ухода предыдущего тамвая, но не позднее чем за две минуты до отхода следующего?

4.Непрерывная случайная величина *X* распределена по показательному закону с плотностью вероятности $f(x)=\begin{cases}0 \text{ при } x<0;\\ 4e^{-4x} \text{ при } x\geq 0.\end{cases}$ Найти вероятность события $\{X\in(0{,}2;0{,}5)\}$.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=12; σ=5; α =17; β =22; δ =15.

Вариант №7

1.Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
P(x)	0,3	P_2	0,25	0,15	0,1

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases}0, & x<0;\\ a\left(8x^2+4x\right), & 0\leq x\leq \frac{1}{3};\\ 0, & x>\frac{1}{3}.\end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0<X<\frac{1}{2}\right)$.

3 Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляют до ближайшего целого числа. Полагая, что при отсчете ошибка округления распределена по равномерному закону, найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение этой случайной величины, вероятность того, что ошибка округления больше 0,5.

4.Вероятность выхода из строя гидромуфты валопровода тепловоза за время эксплуатации t задается формулой $P(t)=1-e^{-0{,}05t}$. Случайная величина *T* – время работы гидромуфты до выхода из строя (в месяцах). Найти среднее время безотказной работы гидромуфты.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=11; σ=3; α =17; β =26; δ =12.

Вариант №8

1.Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	1	2	3	4	5

P(x)	0,2	P_2	0,25	0,1	0,3

Найти P_2, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<0; \\ a\cdot\sin x, & 0\le x\le\dfrac{\pi}{2}; \\ 0, & x>\dfrac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P(0<X<\pi)$.

3.Минутная стрелка электрических часов на вокзале перемещается скачкообразно в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы показывают время, которое отличается от истинного не более чем на 20 с.

4.Время безотказной работы телевизора распределено по показательному закону с плотностью $f(t)=0{,}002e^{-0{,}002t}$. Найти вероятность того, что телевизор проработает безотказно не менее 1000 ч.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=10; σ=8; α=14; β=18; δ=2.

Вариант №9

1.Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	0,2	0,4	0,7	0,8	1
P(x)	P_1	0,15	0,25	0,2	0,3

Найти P_1, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X:

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x\le-\dfrac{\pi}{2}; \\ \cos x, & -\dfrac{\pi}{2}<x\le 0; \\ 0, & x>0. \end{cases}$$

Найти: 1) функцию распределения $F(x)$; 2) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 3) $P\left(0<X<\dfrac{1}{2}\right)$.

3.Цена деления шкалы амперметра равна 0,5А. Показания округляют до ближайшего деления.

Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка не более 0,1А.

4.Время *T* безотказной работы дисплея распределено по показательному закону с математическим ожидание 5000 ч. Какова вероятность того, что конкретный дисплей проработает без отказа от 7000 до 10000 ч.

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=10; σ=2; α =11; β =13; δ =5.

Вариант №10

1.Случайная величина *X* имеет распределение вероятностей, представленное таблицей

X	–1	0	1	2	3
P(x)	P_1	0,15	0,25	0,2	0,3

Найти P_1, функцию распределения $F(x)$. Построить график $F(x)$. Найти $M(X), D(X), \sigma(X)$.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины X :

$$f(x)=\begin{cases} 0, & x<2; \\ a(x-2), & 2\le x\le 3; \\ 0, & x>3. \end{cases}$$

Найти: 1) параметр *a*; 2) функцию распределения $F(x)$; 3) математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины *X*; 4) $P\left(0<X<\frac{1}{2}\right)$.

3.Все значения равномерно распределенной случайной величины лежат на отрезке $[2;8]$. Найти вероятность попадания случайной величины в промежуток (3;5).

4.Число отказавших за время *T* элементов аппаратуры – случайная величина, распределенная экспоненциально ($\lambda = 0{,}2$). Указать плотность и функцию распределения, построить их графики, найти среднее число элементов, которые могут выйти из строя за время *T*. Какова вероятность того, что число отказавших элементов заключено между 3 и 10?

5. Заданы математическое ожидание *a* и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины *X*. Найти: 1) вероятность того, что *X* примет значение, принадлежащее интервалу $(\alpha;\beta)$; 2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения случайной величины от математического ожидания окажется меньше δ.

a=11; σ=4; α =13; β =23; δ =6.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 «МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Задача 1. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона

Для разумного планирования и организации работы ремонтных мастерских сельскохозяйственной техники оказалось необходимым изучить длительность ремонтных операций, производимых мастерскими. Получены результаты (сгруппированные по интервалам) соответствующего статистического обследования (фиксированы длительности операций в 100 случаях):

$[x_i, x_{i+1})$	$[x_1; x_2)$	…	…	…	…	…	…	…
n_i	n_1	…	…	…	…	…	…	…

Требуется:

1) построить гистограмму частостей;

2) найти числовые характеристики выборки ($\overline{x}_B$, S, $\tilde{A}$, $\tilde{E}$);

3) по виду гистограммы и значениям числовых характеристик выдвинуть гипотезу о законе распределения случайной величины X – длительности ремонтных операций, оценить параметры теоретического закона и записать его вид;

4) проверить основную гипотезу о законе распределения X по критерию Пирсона (уровень значимости выбрать самостоятельно);

5) проверить две альтернативные гипотезы о законе распределения X по критерию Пирсона.

Вариант 1

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	3	17	20	22	13	12	10	3

Вариант 2

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	24	22	16	12	10	9	5	2

Вариант 3

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	23	21	15	11	9	7	8	6

Вариант 4

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	2	6	9	27	30	11	9	6

Вариант 5

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	14	11	12	13	14	12	13	11

Вариант 6

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	25	20	14	11	10	8	5	7

Вариант 7

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	26	19	13	12	11	7	8	4

Вариант 8

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	24	21	14	11	9	10	8	3

Вариант 9

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	3	8	10	25	20	13	11	10

Вариант 10

$[x_i, x_{i+1})$	[0;3)	[3;6)	[6;9)	[9;12)	[12;15)	[15;18)	[18;21)	[21;24)
n_i	7	8	9	25	20	15	10	6

Задача 2 . Корреляционно-регрессионный анализ статистических данных

Получены результаты наблюдений двумерной случайной величины (*X*; *Y*)

Y / *X*	y_1	y_2	…	y_r
x_1	n_{11}	n_{12}	…	n_{1r}
x_2	n_{21}	n_{22}	…	n_{2r}
…	…	…	…	…
x_s	n_{s1}	n_{s2}	…	n_{sr}

Требуется провести регрессионно-корреляционный анализ статистических данных по следующей схеме:

1. Найти групповые средние $\overline{y}_i$ переменной *Y*. В прямоугольной системе координат построить точки $\left(x_i; \overline{y}_i\right)$ и ломаную линию регрессии *Y* на *X*. Согласно виду эмпирической линии регрессии («ломаной») *Y* по *X* выбрать вид корреляционной связи между переменными *X* и *Y*.

2. Найти генеральные средние $\overline{x}$ и $\overline{y}$ и составить уравнение линейной регрессии *Y* на *X,* построить график регрессии.

3. Составить уравнения линейной регрессии *X* на *Y* и построить график регрессии. По выбранному значению переменной *X* сделать прогноз ожидаемого среднего значения переменной *Y*.

4. Установить тесноту связи между переменными величинами *X* и *Y*

5.Оценить существенность выборочного коэффициента корреляции.

Вариант 1

*X**Y*	4	6	8	10	12
10	1	1			
15	1	1			
20	2	4	2		
25		5	11		
30		6	12	10	
35		4	10	10	8
40				6	6

Вариант 2

*X**Y*	50	150	250	350	450
8			1	2	1
8,5		3	10	1	
9	3	40	2		
9,5	5	20	1		
10	10	1			

Вариант 3

X\Y	9,9	10	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5
0, 8	1	2					
0,9		1	2	1			
1			2	2	1		

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

Вариант 4

X\Y	16	26	36	46	56
20	4				
25	6	8			
30		10	32	4	
35			3	12	1
40			9	6	5

Вариант 5

X\Y	1	3	5	7	9
20	8	12			
30	2	20			
40		8	10	9	10
50			1	8	12

Вариант 6

X\Y	34	35	36	37	38	39
15	1	2				
17	3	6	4			
19		4	13	15		
21		1	11	4	8	2
23			1	2	5	2
25		1	3	5	4	7
27					3	1
29					1	1

Вариант 7

X\Y	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40
0-0,2	4					
0.2-0,4	2	2				
0,4-0,6			2			
0,6-0,8		6		4	4	
0,8-1,0					6	6
1,0-1,2						4

Вариант 8

X\Y	12	18	24	30	36	42
20	2	5				
30	4	6	3			
40		2	8	9	3	
50			12	16	2	
60			2	6	4	1
70					7	2
80					1	6

Вариант 9

X\Y	10	15	20	25	30	35
50	2	2				
60	2	4	5	6	4	

70		2	7	12	10	4
80				10	10	6
90				8		6

Вариант 10

X\Y	10	14	18	22	26	30	34	38	42
25	4	9	3						
45	1	3	18	13	4				
65	1	1	1	20	3				
85		3	1	1	16	9			
105				4	2	26			
125						3	18	7	
145							10	17	2

Приложение 9

ТЕСТ

по дисциплине «Высшая математика»

1 семестр

	Категория 1. Теория. Линейная алгебра	
1	Матрица – это…	а)прямоугольная таблица чисел б)определитель в)отличный от нуля минор г)неопределяемое понятие
2	Упорядоченная совокупность элементов, у которых номер строки и номер столбца совпадают, называется…	а) побочной диагональю матрицы б) ненулевой матрицей в) главной диагональю матрицы г)диагональной матрицей
3	Если в матрице число строк равно числу ее столбцов, то такая матрица называется:	а)прямоугольной б) квадратной в) единичной
4	Совокупность $m \times n$ действительных чисел, расположенных в виде прямоугольной таблицы, где m — число строк, n — число столбцов таблицы, называется:	а) прямоугольной матрицей б) определителем в) квадратной матрицей
5	Если в матрице все элементы главной диагонали равны единице, а все остальные элементы — нулевые, то такая матрица называется:	а)нулевой б) диагональной в) единичной
6	Если в квадратной матрице все ее элементы, стоящие ниже или выше главной диагонали равны нулю, то эта матрица называется	а) нулевой б) треугольной в) диагональной
7	Чтобы вычислить произведение матрицы на число, нужно…	а) умножить элементы первой строки на это число б) умножить элементы первого столбца на это число в) умножить элементы главной диагонали на это число г) умножить каждый элемент на это число
8	При умножении матрицы А на матрицу В должно соблюдаться условие…	а) число столбцов матрицы А равно числу столбцов матрицы В б) число строк матрицы А равно числу столбцов матрицы В в) число столбцов матрицы А равно числу строк матрицы В г) число строк матрицы А равно числу строк матрицы В

9	Операция умножения матриц не обладает свойством…	а)ассоциативности б)коммутативности в)дистрибутивности
10	При умножении матрицы на единичную матрицу будет получена…	а) исходная матрица б) обратная матрица в) единичная матрица г) транспонированная матрица
11	Матрица A имеет размерность 3×2, матрица B – 3 ×4 и матрица C – 2×4. Тогда существует произведение матриц …	а) B×C б) A×B в) C×B г) A×C
12	Определитель – это…	а) число б) матрица в) вектор г) таблица чисел
13	Чему не может быть равен определитель…	а) отрицательному значению б) дробному значению в) нулю г) бесконечности
14	Порядок определителя это…	а)диапазон значений его элементов б)сумма индексов последнего элемента последней строки в)значение определителя г)число строк и столбцов
15	Минор определителя это…	а) сумма элементов его главной диагонали б) алгебраическое дополнение элемента определителя в) другой определитель, полученный из данного вычеркиванием строки и столбца г) произведение элементов главной диагонали
16	Алгебраическое дополнение каждого элемента равно… .	а) минору этого элемента, взятому с противоположным знаком; б) минору этого элемента, взятому со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент, нечетно, и с обратным знаком, если четно; в) минору этого элемента, взятому со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент, четно, и с обратным знаком, если – нечетно
17	Правило треугольников – это…	а) правило преобразования определителя б) правило вычисления определителя любого порядка

		в) правило вычисления определителя третьего порядка г) правило образования миноров
18	Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & 0 & a_{33} \end{vmatrix}$ равен…	а) $a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31})$ б) $-a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31})$ в) $(a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31})$ г) $-(a_{11}a_{33} - a_{13}a_{31})$
19	Разложением определителя по элементам строки называется…	1)а) нахождение определителя как суммы произведений элементов строки на миноры этих элементов б)нахождение определителя как суммы произведений элементов столбца на их алгебраические дополнения в)нахождение определителя как суммы произведений элементов строки на миноры этих элементов г)нахождение определителя как суммы произведений элементов строки на их алгебраически дополнения
20	Рангом матрицы называется…	а) наибольший порядок ненулевых миноров б) количество ненулевых элементов в) количество нулевых элементов г) наибольший порядок нулевого минора
21	Ранг матрицы можно найти…	а) только для квадратной матрицы б) только для матрицы без нулевых элементов в) для любой матрицы г) только для симметричной матрицы
22	Обратная матрица для данной матрицы не существует, если…	а) определитель данной матрицы равен нулю б) в данной матрице хоть один элемент нулевой в) данная матрица не вырожденная г) в данной матрице элементы главной диагонали нулевые
23	Матрица A^{-1} называется обратной к матрице A, если…	а) она читается справа налево также как А слева направо б) А×Е=А-1 в) А×А-1=А-1×А=Е, где Е– единичная матрица г) если после транспонировании она совпадает с данной
24	Элементы обратной матрицы – это…	а)алгебраические дополнения б) миноры в)мажоры г)противоположные элементы
25	Сколько обратных матриц может существовать для данной?	а) одна б) любое количество в) одна или две

		г) ни одной или одна
26	Для невырожденной квадратной матрицы A решение системы $AX = B$ в матричной форме имеет вид …	а) $X = A^{-1}B$ б) $X = B^{-1}A$ в) $X = AB^{-1}$ г) $X = BA^{-1}$
27	Если при решении системы уравнений методом Крамера все определители равны нулю, то…	а) система имеет единственное решение б) система имеет ненулевые решения в) система имеет бесконечное множество решений г) система не имеет решений
28	При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов A нельзя применять формулы Крамера, если…	а) строки матрицы A линейно зависимы б) ни один из столбцов матрицы A не является линейной комбинацией остальных в) столбцы матрицы A линейно зависимы г) определитель матрицы A равен нулю
29	Метод Гаусса – это …	а) метод последовательного исключения переменных б) метод замены переменных в) метод сложения
30	Если все элементы матрицы свободных членов равны нулю, то	а) система не имеет решений б) все неизвестные равны нулю в) система обязательно имеет решения г) ни один из вариантов не является правильным
31	При решении систем уравнений методом Гаусса нельзя…	а) удалять равные или пропорциональные строки кроме одной б) любую строку умножать или делить на некоторое число в) переставлять местами строки г) умножать любой столбец на некоторое число
32	Дана система m линейных уравнений с n неизвестными. Пусть ранг матрицы этой системы равен k, а ранг расширенной матрицы системы равен p. Правильными утверждениями являются…	а) если n=p, то система совместна б) если n>m, то система имеет хотя бы одно решение в) если p=k=n, то система имеет только одно решение г) если p>k, то система не имеет решений
	Категория 2. Матрицы и определители, СЛАУ (практика)	
1	Выполнить действие: $3 \cdot (1 \quad 3 \quad 2)_{=}$	а). $(3 \quad 9 \quad 6)$ б). 18 в). $\begin{pmatrix} 3 \\ 9 \\ 6 \end{pmatrix}$

		г). Не существует ответа
2	Выполнить действие: $(1 \quad 2 \quad 4)\cdot\begin{pmatrix}0\\2\\4\end{pmatrix}=$	а). $\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\1 & 2 & 4\\4 & 8 & 16\end{pmatrix}$ б). (20) в). $(0 \quad 4 \quad 16)$ г). $\begin{pmatrix}0\\4\\16\end{pmatrix}$
3	Выполнить действие: $(4 \quad 5 \quad 7) - \begin{pmatrix}2\\0\\5\end{pmatrix}^{T} =$	а). (2 5 2) б). 15 в) $\begin{pmatrix}3\\9\\6\end{pmatrix}$ г). Не существует ответа
4	Выполнить действие: $(3 \quad 2 \quad 1).\begin{pmatrix}0\\4\\16\end{pmatrix}$	а). $\begin{pmatrix}0 & 0 & 0\\1 & 2 & 4\\4 & 8 & 16\end{pmatrix}$ б). (24) в). $(0 \quad 4 \quad 16)$ г). $\begin{pmatrix}0\\4\\16\end{pmatrix}$
5	Выполнить действие: $(1 \quad 3 \quad 2) + \begin{pmatrix}2\\0\\5\end{pmatrix}^{T} =$	а). $(2 \quad 0 \quad 5)$ б). $\begin{pmatrix}5\\0\\2\end{pmatrix}$ в). (3 3 7) г). неверная операция
6	Выполнить действие: $\begin{pmatrix}2\\0\\5\end{pmatrix}^{T} =$	а). $(2 \quad 0 \quad 5)$ б). $\begin{pmatrix}5\\0\\2\end{pmatrix}$ в). $(5 \quad 0 \quad 2)$ г). неверная операция

7	Найти алгебраическое дополнение A14, если известна матрица: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & -3 & 4 & 1 \\ 0 & 6 & 5 & -3 \\ 2 & 4 & 6 & 1 \end{pmatrix}$.	а). 46 б) -46 в). -6 г). 6
8	Найти алгебраическое дополнение A23, если известна матрица: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -1 \\ 2 & -3 & 4 & 1 \\ 0 & 6 & 5 & -3 \\ 2 & 4 & 6 & 1 \end{pmatrix}$.	а) 18 б) -18 в) -6 г) 6
9	Найти обратную матрицу: $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & -2 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}^{-1} =$	а) $\begin{pmatrix} \frac{10}{23} & \frac{3}{23} & -\frac{2}{23} \\ -\frac{9}{23} & -\frac{5}{23} & \frac{11}{23} \\ -\frac{12}{23} & \frac{1}{23} & \frac{7}{23} \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} -\frac{10}{23} & \frac{3}{23} & \frac{2}{23} \\ \frac{9}{23} & -\frac{5}{23} & \frac{11}{23} \\ -\frac{12}{23} & \frac{1}{23} & \frac{7}{23} \end{pmatrix}$ в) не существует в) $\begin{pmatrix} \frac{10}{23} & \frac{3}{23} & -\frac{2}{23} \\ -\frac{9}{23} & -\frac{5}{23} & \frac{11}{23} \\ -\frac{12}{23} & -\frac{1}{23} & \frac{7}{23} \end{pmatrix}$
10	Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 3 & -1 \\ 3 & 1 & 1 & 3 \\ -4 & 2 & -1 & 2 \end{vmatrix} =$	а) 0 б) 213 в) -106 г) 87
	Категория 3. Системы линейных алгебраических уравнений	
1	Найти решение системы линейных уравнений: $\begin{cases} x-2y+z=-1 \\ -x-2y-z=2 \\ 2x+2y+z=1 \end{cases}$.	а) решение отсутствует б) x=1, y=-2, z=-0,23 в) x=3, y=-0.25, z=-4.5 г) x=-0.11, y=2.14, z=0.56
2	Объемы промежуточной продукции в линейной статической модели Леонтьева представлены матрицей $\begin{pmatrix} 6 & 8 & 10 \\ 11 & 9 & 7 \\ 10 & 9 & 8 \end{pmatrix}$, а объемы валовых	1) $\begin{pmatrix} 76 \\ 93 \\ 113 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 113 \\ 93 \\ 76 \end{pmatrix}$

	выпусков – вектором $\begin{pmatrix}100\\120\\140\end{pmatrix}$. Тогда объемы конечного продукта будут представлены вектором …	3) $\begin{pmatrix}73\\94\\115\end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix}115\\94\\73\end{pmatrix}$
3	Объемы промежуточной продукции в линейной статической модели Леонтьева представлены матрицей $\begin{pmatrix}6&12&24\\12&24&6\\6&6&12\end{pmatrix}$, а объемы валовых выпусков – вектором $\begin{pmatrix}100\\200\\300\end{pmatrix}$. Тогда матрица коэффициентов прямых затрат имеет вид …	1) $A=\begin{pmatrix}0,06&0,06&0,08\\0,12&0,12&0,02\\0,06&0,03&0,04\end{pmatrix}$ 2) $A=\begin{pmatrix}0,06&0,12&0,24\\0,06&0,12&0,03\\0,02&0,02&0,04\end{pmatrix}$ 3) $A=\begin{pmatrix}0,01&0,02&0,04\\0,02&0,04&0,01\\0,01&0,01&0,02\end{pmatrix}$ 4) $A=\begin{pmatrix}0,06&0,12&0,24\\0,12&0,24&0,06\\0,06&0,06&0,12\end{pmatrix}$
3	Найти решение системы линейных уравнений: x+2y-z=6 x-y+3z=4 2x-3y+2z=2	а) Решение отсутствует б) x=1, y=-2, z=3 в) x=1, y=3, z=2 г) x=3, y=2, z=1
	Категория 4. Теория Векторные пространства	
1	Выберите неверное утверждение .	а) Отрезок, для которого указано, какой из его концов считается началом, а какой – концом, называется вектором. б) Любая точка пространства может рассматриваться как вектор. в) Длиной ненулевого вектора AB называется длина отрезка AB г) Векторы называются равными, если их длины равны. д) От любой точки можно отложить вектор, равный данному, и притом только один.
2	Выберите неверное утверждение .	а) Сумма векторов $\vec{a}+\vec{b}$ не зависит от выбора точки, от которой при сложении откладывается вектор $\vec{a}$. б) Произведение любого вектора на число нуль есть ненулевой вектор. в) Для любого k и любого вектора $\vec{a}$ векторы $\vec{a}$ и $k\vec{a}$ коллинеарны.

		г) Сумма нескольких векторов не зависит от того, в каком порядке они складываются.
3	Выберите верные утверждения.	а) Три вектора называются компланарными, если при откладывании от одной и той же точки они будут лежать в одной плоскости б) Три вектора, среди которых имеются два сонаправленных вектора, компланарны. в) Два любых вектора некомпланарны г) При сложении трёх некомпланарных векторов можно пользоваться правилом параллелепипеда
4	Указать, какие из следующих утверждений неверны. 1) Три вектора, два из которых коллинеарны, компланарны. 2) Любые три вектора компланарны. 3) Если три вектора компланарны, то какие-нибудь два из них коллинеарны. 4) Если один из трех векторов $\vec{0}$, то эти векторы компланарны.	а) 2, 4 б) 1, 4 в) 1, 2, 3, 4 г) 3, 4
5	Среди представленных множеств линейное пространство **не** *образует* …	а) множество всех матриц размерностью $m \times n$ б) множество всех векторов, принадлежащих пространству R2 в) множество всех векторов, принадлежащих пространству R3 г) множество всех матриц размерностью $m \times n$, содержащих только положительные числа
6	Линейное пространство L *не обладает* свойством …	а) $0 \cdot x = \bar{0}$ для любого $x \in L$ б)для любого $x \in L$ может существовать несколько противоположных элементов $-x \in L$ в)нейтральный элемент $\bar{0} \in L$ является единственным г) $(-1)\, x = -x$ для любого $x \in L$
7	Линейное пространство *образует* множество …	а) натуральных чисел б) положительных рациональных чисел в) действительных чисел г) отрицательных целых чисел
8	Линейное пространство *не образует* множество …	а) натуральных чисел б) квадратных матриц второго порядка в) двумерных векторов г) действительных чисел

9	Для элементов линейного пространства операции сложения и умножения на действительное число обладают свойством …	а) $\lambda \cdot \overline{0} = \overline{0}$ б) $0 \cdot x = x$ в) $x \cdot y = y \cdot x$ г) $-x = x$
10	Скалярное произведение векторов в координатах равно ...	а) сумме произведений соответствующих координат данных векторов б) произведению сумм соответствующих координат данных векторов в) разности произведений соответствующих координат данных векторов г) корню квадратному из суммы произведений соответствующих координат данных векторов
11	Чему равно скалярное произведение двух перпендикулярных векторов?	а) 0 б) 1 в) не существует
	Категория 5. Векторная алгебра	
1	Найти орт вектора $\vec{a}=(3,0,-4)$.	а) 5 б). $(3,0,-4)$ в) $\left(-\frac{3}{5},0,\frac{4}{5}\right)$ г) $\left(\frac{3}{5},0,-\frac{4}{5}\right)$
2	Найти длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если A(1, 2, 3) и B(2, 4, 1).	а) 0 б) 3 в) -3 г) (1, 2, -2)
3	Скалярное произведение векторов $\vec{a}=(1,-1,2)$ и $\vec{b}=(2,3-1)$ равно	а). 0 б) -3 в) 1 г) 8
4	Векторы $\vec{a}(4;2k;-1)$ и $\vec{b}(-1;1;4)$ перпендик улярны, если k равно…	а)-2 б)-4 в).2 г).4
5	Скалярное произведение векторов a= {-2;-1;1;2;0} и b={0;1;1;1;2},заданных в ортонормированном базисе, равно...	а)2 б).0 в).3 г)2
6	Найти угол между векторами $\vec{a}=(1,2)$ и $\vec{b}=(-2,1)$.	а) $\frac{\pi}{2}$ б) 0^0 в) $\frac{3\pi}{2}$

		г) π
7	Скалярное произведение векторов $\vec{a}$=(3,2,-1) и $\vec{b}$=(1,-1,1) равно	а) 0 б) -3 в) 6 г) 8
8	Найти орт вектора $\vec{a}$=(1,-2,-2)	а) 3 б) (1,-2,-2) в) (1/3,-2/3,-2/3) г) (-1,2,2)
9	Найти длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если A(1, 2, 3) и B(3, 0, 4).	а). 0 б) 3 в) -3 г) (2, -2, 1)
10	Найти угол между векторами $\vec{a}$=(2.-3,1) и $\vec{b}$ =(3,1,-3)	а) $\frac{\pi}{2}$ б). 0^0 в). $\frac{3\pi}{2}$ г) π
11	Найти угол между прямыми x + 2y + 3 = 0 и 2x – y – 5 = 0.	а) 00 б) $\frac{\pi}{2}$ в) $\frac{3\pi}{2}$ г) π
12	Найти модуль вектора $\vec{a}$=(4,-3,12)	а) 15 б) 13 в) 11 г) 12
13	Даны три вершины параллелограмма: A(0;0), B(1;3), C(5;3). Найти четвертую вершину D, противолежащую вершине B.	а) (0; 4) б) (4; 0) в) (0; -4) г). (-4; 0)
14	Найти длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если A(2,0,3) и B(3, -2, 5).	а) (1,-2,2) б) 3 в). 5 г) (3,-2,5)
15	На плоскости даны 2 вектора p={2; -3} и q={1; 2}. Разложение вектора a={9; 4} по базису $\bar{p}$, $\bar{q}$ имеет вид …	а) $2\bar{p}+5\bar{q}$ б). $\bar{p}+\bar{q}$ в). $2\bar{p}-5\bar{q}$ г) $5\bar{p}+3\bar{q}$ д). $\bar{p}-\bar{q}$
16	Скалярное произведение векторов $\vec{a}=(1,-1,2)$ и $\vec{b}=(2,3-1)$ равно	а) $(1,-2,3)$ б) $(5,5,5)$ в) 3 г) -3
17	Даны три вершины параллелограмма: A(0;0), B(2;3), C(7;3). Найти четвертую вершину D, противолежащую вершине B.	а) (0; 5) б) (5; 0) в) (0; -5) г) (-5; 0)

18	Смешанное произведение векторов $\bar{a}$, $\bar{b}$ и $\bar{c}$, взятых в указанном порядке, равно 3. Тогда смешанное произведение векторов $3\bar{a}$, $2\bar{c}$ и $(-2\bar{b})$ равно …	а)– 36 б)36 в)3 г)– 12
	Категория 6. Теория. Аналитическая геометрия	
1	Укажите правильное соответствие между характером расположения плокости α:$Ax+By+Cz+d=0$ в декартовом пространстве и значениями коэффициентов A, B, C. 1)*α* параллельна оси *Ox* 2)*α* проходит через ось *Oz* 3)*α* пересекает оси *Ox, Oy* и *Oz* 4) *α перпендикулярна плоскости Oxy* A) $A=0, B=0, C\neq 0, D=0$ B) $A\neq 0, B=0, C=0, D\neq 0$ C) $A\neq 0, B\neq 0, C\neq 0, D\neq 0$ D) $A=0, B=0, C\neq 0, D\neq 0$	1B,2A,3C,4D
2	Две прямые на плоскости параллельны, если:	а) их направляющие векторы коллинеарны; б) их направляющие векторы перпендикулярны; в) их направляющие векторы пересекаются под углом 30о; г) их направляющие векторы пересекаются под углом 60о; д) их нормальные векторы перпендикулярны.
3	Две прямые на плоскости перпендикулярны, если:	а) их направляющие векторы коллинеарны; б) их направляющие векторы пересекаются под углом 30о; в) их направляющие векторы пересекаются под углом 60о; г) их направляющие векторы перпендикулярны; д) их нормальные векторы коллинеарны.
4	Две плоскости в пространстве перпендикулярны, если:	а) их направляющие векторы коллинеарны; б) их направляющие векторы пересекаются под углом 30о; в) их направляющие векторы пересекаются под углом 60о; г) их направляющие векторы перпендикулярны; д) их нормальные векторы перпендикулярны

5	Отметить несуществующее название уравнения прямой в пространстве:	а) канонические; б) общие; в) проходящие через 2 точки; г)в отрезках; д) параметрические.
	Категория 7. Аналитическая геометрия	
1	Найти уравнение прямой, проходящей через данную точку M (1, 2) перпендикулярно данному вектору $\bar{n}$ = (3; 4).	а) 3x + 4y – 11 = 0 б) -3x + 4y – 11 = 0 в) 3x – 4y – 11 = 0 г) 3x + 4y + 11 = 0
2	Найти уравнение прямой, проходящей через данную точку M (1,-2) параллельно данному вектору $\bar{s}$ = (-3; 2).	а) 2x + 3y + 4 = 0 б) 2x + 3y – 8 = 0 в) -2x + 3y + 4 = 0 г) 2x – 3y + 4 = 0
3	Найти уравнение прямой, проходящей через две данные точки M1 (0, 1) и M2 (-1, 2).	а) x + y + 1 = 0 б) x – y + 1 = 0 в) -x + y + 1 = 0 г) x + y - 1 = 0
4	Найти координаты направляющего вектора прямой x + y + 1 = 0.	а) (-1;0) б) (0;-1) в) (-1;1) г) (1;1)
5	Найти координаты нормального вектора прямой 3x – 4y – 11 = 0.	а) (3;4) б) (3;-4) в) (3;11) г) (3;-11)
6	Найти уравнение прямой, проходящей через точку M (4,2) под углом φ = 300 к оси абсцисс Ox.	а) $\frac{1}{\sqrt{3}}x - y + \frac{2\sqrt{3}+4}{\sqrt{3}} = 0$ б) $\frac{1}{\sqrt{3}}x + y + \frac{2\sqrt{3}-4}{\sqrt{3}} = 0$ в) $\frac{1}{\sqrt{3}}x - y + \frac{2\sqrt{3}-4}{\sqrt{3}} = 0$ г) $-\frac{1}{\sqrt{3}}x - y + \frac{2\sqrt{3}-4}{\sqrt{3}} = 0$
7	Найти уравнение прямой, проходящей через данную точку $M(2, -3)$ перпендикулярно данному вектору $\bar{n}$ = (3; 4).	а) 3x + 4y – 12 = 0 б) -3x + 4y -6 = 0 в) 3x – 4y – 12 = 0 г) 3x + 4y + 6 = 0
8	Найти уравнение прямой, проходящей через данную точку $M(2,-1)$ параллельно данному вектору $\bar{s}$ = (-3; 2).	а) 2x + 3y + 4 = 0 б) 2x + 3y – 1 = 0 в) -2x + 3y + 4 = 0 г) 2x – 3y + 1 = 0
9	Найти уравнение прямой, проходящей через две данные точки $M_1(1,2)$ и $M_2(3,-1)$.	а) 3x + 2y + 1 = 0 б) 3x – 2y + 1 = 0 в) 3x + 2y + 9 = 0 г) 3x +2 y - 7 = 0
10	Найти координаты направляющего вектора прямой $x + 2y - 6 = 0$.	а) (-1;2) б) (2;-1) в) (-1;1) г) (1;1)

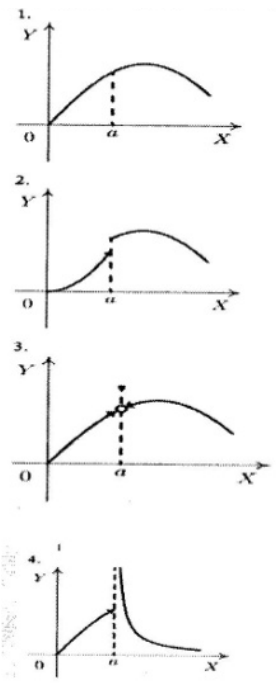
11	Найти координаты нормального вектора прямой $2x - 3y + 12 = 0$.	а) (-1;2) б) (2;3) в) (-1;1) г) (2;-3)
12	Найти а, при котором прямые x-2y+6=0 и ax+4y-12=0 будут параллельны	а) 2 б) -2 в) 1 г) -3
13	Найти угол между прямыми $x + 2y + 3 = 0$ и $2x - y - 5 = 0$.	а) 00 б) $\frac{\pi}{2}$ в) $\frac{3\pi}{2}$ г) π
14	Найти координаты нормального вектора прямой $x - 5y + 12 = 0$.	а) (-1;5) б) (5;-1) в) (1;-5) г) (1;1)
	Категория 8. Введение в анализ (теория)	
1	Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется	а) возрастающей б) разрывной в) непрерывной г) монотонной
2	Выберите правильное утверждение:	а) значение предела функции не единственное б) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела в) постоянный множитель можно выносить за знак предела г) предел постоянной величины равен нулю
3	Если функция непрерывна в каждой точке интервала, то она называется	а) монотонной на этом интервале б) возрастающей на этом интервале в) убывающей на этом интервале г) непрерывной на этом интервал
4	Точки, в которых функция не является непрерывной называются	а) точками экстремума б) критическими точками в) точками разрыва г) точками, в которых функция не определена
5	Предел постоянной величины равен	а) числу, к которому стремится x б) постоянной величине в) нулю г) ∞
6	Продолжите предложение: Предел произведения конечного числа функций равен	а) произведению значений пределов каждой функции в отдельности б) сумме пределов каждой функции в отдельности в) сумме значений производных этих функций г) не существует

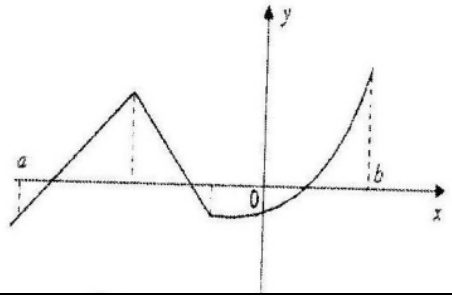
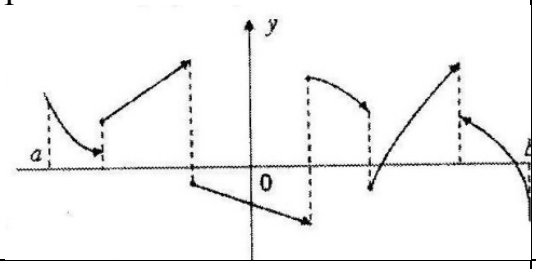
7	Функция может иметь в данной точке	а) два предела б) множество пределов в) один предел г) несколько пределов

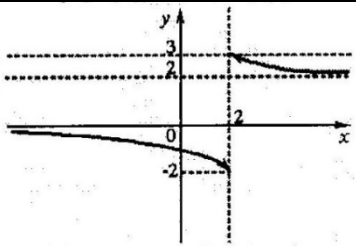
	Категория 8. Последовательности и функции	
1	Общий член последовательности $1,\frac{2}{3},\frac{3}{9},\frac{4}{27},\ldots$ имеет вид…	а). $a_n=\frac{n}{3^{n-1}}$ б). $a_n=\frac{n}{3^{n+1}}$ в). $a_n=(-1)^{n+1}\frac{n}{3^{n+1}}$ г). $a_n=(-1)^{n}\frac{n}{3^{n-1}}$
2	$(n+1)$ –й член числовой последовательности $a_n=\frac{(2n-3)!}{5^n}$ равен…	а). $a_{n+1}=\frac{(2n-1)!}{5^{n+1}}$ б). $a_{n+1}=\frac{(2n+1)!}{5^n+1}$ в). $a_{n+1}=\frac{(2n-2)!}{5^{n+1}}$ г). $a_{n+1}=\frac{(2n-2)!}{5^n}$
3	Общий член последовательности $\frac{2}{3},\frac{4}{5},\frac{6}{7},\frac{8}{9},\ldots$ имеет вид…	а). $a_n=\frac{2n}{2n-1}$ б). $a_n=(-1)^n\frac{2n}{2n-1}$ в). $a_n=(-1)^{n+1}\frac{2n}{2n-1}$ г). $a_n=\frac{2n}{2n+1}$
4	Общий член последовательности $1,\frac{1}{3},\frac{1}{9},\frac{1}{27},\ldots$ имеет вид…	а). $a_n=\frac{1}{3^{n-1}}$ б). $a_n=\frac{1}{3^{n+1}}$ в). $a_n=(-1)^{n+1}\frac{1}{3^{n+1}}$ г). $a_n=(-1)^{n}\frac{1}{3^{n-1}}$
5	Если формула n-го члена числовой	а).1 б).3/5

	последовательности имеет вид $x_n = \frac{n+7}{n^2-5}$, то x_4 равно…	в).11/21 г).1/4
6	Область определения функции $y = \frac{1}{2-x}$ есть	а) (-1;∞) б) (0;∞) в)(-∞;2) ∪ (2; ∞) г)(- ∞;∞).
7	Область определения функции $y = \sqrt{1-x^2}$ есть	а) $(-\infty; -1] \cup [1; +\infty)$ б) $[-1; +1]$ в) $[0; +\infty)$ г) $(-\infty; +\infty)$
8	Для функции $y = 7\sin 4x$ период равен	а) 4π **б**) 8π в) π **г**) π/2
9	Функция $y = x^2 \ln(1+x^2)$ является	**а**) нечетной **б**) содержит нечетную степень **в**) четной **г**) ни четной, ни нечетной
	Категория 9. Теория пределов	
1	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{3x^2+2x+1}{x^2+2x+2}$	а) 2 б) 1 в) 3 г) 0,5
2	2. Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{4x^2+2x+1}{x^2+2x+2}$	а) 4 б) 1 в) 0 г) ∞
3	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{3x^2+10x+4}{x^2+5x+2}$	а) 0 б) 2 в) ∞ г) 3
4	Найти предел $\lim\limits_{x\to 2} \frac{x^2-2}{x^2-4x+4}$	а) 0 б) 2 в) ∞ г) -4

5	Найти предел $\lim\limits_{x\to 5}\dfrac{\sqrt{x-1}-\sqrt{9-x}}{x-5}$	а) 2 б) 0,5 в) ∞ г) 9
6	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2-5x+4}{x^3-x+1}$	а) 0 б) 3 в) 4 г) ∞
7	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^2-2x+1}{2x^2+x-3}$	а) 2 б) 2,5 в) ∞ г) 5
8	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+5x+4}{2x^3-x+1}$	а) 0 б) 3 в) 2 г) ∞
9	. Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^2-3x+4}{2x^3+5x-1}$	а) 0,5 б) 2 в) 0 г) ∞
10	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-3x+1}{3x^2+x+4}$	а) 0 б) 2/3 в) 4 г) ∞
11	Значение предела $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-2x+25}{4x-2x^3-100}$ равно …	а) 1,5 б) 0 в) ∞ г) -1,5
12	Найти предел $\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{x^3-27}{x^2+3x-18}$	а) 0 б) 3 в) 4 г) ∞
13	Горизонтальной асимптотой графика функции $y=\frac{6-2x}{3-2x}$ является прямая, определяемая уравнением…	а)$x=3$ б)$y=2$ в) $x=\frac{3}{2}$ г) $y=1$
14	Найти предел функции:	а) 2;

	$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{\sqrt[3]{x}+2\sqrt{x}-1}{\sqrt{x}+3}$	б) ∞; в) 1; г) 0.
	Категория 10. Непрерывность функции	
1	Для дробно-рациональной функции $y=\frac{x^2+x-2}{x^2-3x}$ точками разрыва являются…	а) x=0 б) x=1 в) x=3 г) x=-4
2	Для дробно-рациональной функции $y=\frac{x^2-4}{2x^2+x}$ точками разрыва являются…	а) x=-0.5 б) x=2 в) x=0 г)x=-2
3	Точками разрыва функции $y=\frac{x-4}{x(x-5)}$ являются точки…	а) x=4 б) x=-5 в) x=0 г) x=5
4	Точками разрыва функции $y=\frac{x+3}{x(x+1)}$ являются точки…	а) x=0 б) x=-1 в) x=1 г) x=-3
5	 Установить соответствие между графиком функции и характером точки x=a. а)точка устранимого разрыва	3а2б 4г 1д

	б)точка разрыва 1-го рода в)точка максимума г)точка разрыва 2-гопорядка д)точка непрерывности	
6	Число точек разрыва функции заданной на отрезке $[a;b]$,график которой имеет вид равно… 	0
7	Число точек разрыва функции, заданной на отрезке $[a;b]$, график которой имеет вид равно… 	5
8	Установите соответствие между функцией и ее точкой разрыва 1. $y=\frac{1}{\ln x}$ 2. $y=\frac{1}{x^2+x+1}$ $y=\frac{1}{x^2+2x+1}$ 4. $y=1-2^{1/x}$ а)1 б)0 с)-1 d)-2 е) $\varnothing$	1а 4б 3с 2е 1)
9	Если графику функции $y=f(x)$ соответствует условие ,	а)2 б) 3 в) БЕСКОНЕЧНОСТИ г) -2

	 $\lim\limits_{x\to a} f(x)=2$ то значение a равно…	

Приложение 10

ТЕСТ

по дисциплине «Высшая математика»

2 семестр

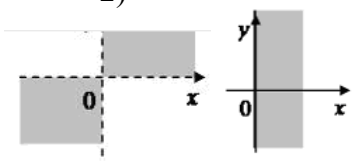
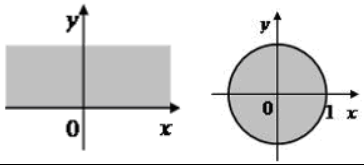
	Категория 1. Дифференциальное исчисление (теория)	
1	Если функция дифференцируема в точке x_0, то в этой точке функция будет	а) иметь экстремум; б) иметь производную; в) непрерывна; г) Другой ответ.
2	Какое из ниже перечисленных предложений определяет производную функции (когда приращение аргумента стремится к нулю)?	а) Отношение приращения функции к приращению аргумента; б) Предел отношения функции к приращению аргумента; в) Отношение функции к пределу аргумента; г) Отношение предела функции к аргументу; д) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента.
3	Первая производная функции показывает	а) скорость изменения функции; б) направление функции; в) приращение функции; г) приращение аргумента функции.
4	Дифференциал функции равен	а) отношению приращения функции к приращению аргумента; б) произведению приращения функции на приращение аргумента; в) произведению производной на приращение аргумента; г) приращению функции; д) приращению аргумента.
5	Укажите полное приращение функции f(x; y) :	а) f(x+Δx;y) – f(x;y); б) f(x;y+Δy) – f(x;y); в) f(x+Δx;y+Δy) – f(x;y); г) f(x+Δx;y+Δy) ; д) f 'x Δx; д) f 'yΔy .
6	Если точка M0 (x0; y0) является точкой экстремума функции z = f(x,y), то верно что	а) f 'x (x0, y0) = f 'y (x0, y0) = 0 ; б) f 'x (x0, y0) = f 'y (x0, y0) = 1; в) f 'x (x0, y0) f 'y (x0, y0)=1 г) f 'x (x0, y0) f 'y (x0, y0) =0; д) f 'x (x0, y0) ≠ f 'y (x0, y0).
7	Функция называется монотонно возрастающей, если при Δx > 0:	а) приращение функции Δy = 0; б) приращение функции Δy > 0; в) приращение функции Δy 0; г) приращение функции Δy 0; д) приращение функции Δy < 0.

8	Функция имеет в точке а минимум, если первая производная в этой точке:	а) меняет знак с плюса на минус; б) остается постоянной; в) стремится к бесконечности; г) меняет знак с минуса на плюс; д) не меняет знак.
9	Функция имеет в точке а минимум, если первая производная в этой точке:	а) меняет знак с плюса на минус; б) остается постоянной; в) стремится к бесконечности; г) меняет знак с минуса на плюс; д) не меняет знак.
10	Частной производной функции нескольких переменных называется:	а) производная от частного аргументов функции; б) производная от произведения аргументов функции; в) производная от логарифма частного аргументов функции; г) производная от функции при условии, что все аргументы кроме одного остаются постоянными; д) производная от функции при условии, что все аргументы остаются постоянными.
11	Если каждому значению $n \in N$ ставится в соответствие по определенному закону некоторое число $x \in Z$, то множество занумерованных чисел x1, x2, …,xn называется	а) функционалом; б) числовым рядом; в) рядом чисел; г) числовой последовательностью.
12	Если x и y – две переменные величины, причем $\lim x = a;\ \lim y = b,$ то $\lim \frac{x}{y}$ ест ь	а) $\frac{a}{b}$, если $b \neq 0$ б) не определен в) $\frac{a}{b}$ г) не связан с a и b
13	Полным дифференциалом функции $z = f(x,y)$ называется выражение	а) $f(x,y)dxdy$ б) $\frac{\partial z}{\partial x}dx$ в) $\frac{\partial z}{\partial y}dy$ г) $\frac{\partial z}{\partial x}dx + \frac{\partial z}{\partial y}dy$
14	Градиент функции двух переменных x и y в данной точке:	а) перпендикулярен плоскости xOy; б) направлен по оси Z; в) равен 0; г) перпендикулярен линии уровня этой функции; д) касателен линии уровня этой функции.
	Категория 2 Производные (практика)	

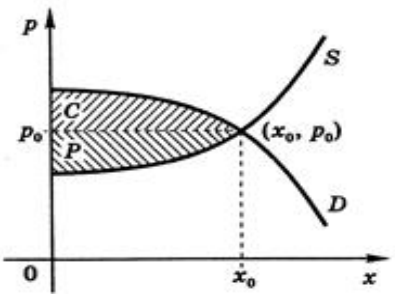
1	Найти производную $\left(\frac{1}{6}x^6+\frac{5}{x^3\cdot\sqrt{x}}-2\right)'$	а) x б) $x^5-\frac{35}{2}x^{4,5}$ в) $x^{-2}-\frac{15}{2}x^{2,5}$ г) $x-\frac{17}{5}x^{-3}$
2	Найти производную $\left(\arccos\sqrt{1-x}-3\ln\sqrt{1-x}\right)'$	а) x-8 б) $(1-x)^{-1,5}x^{-1,5}+\frac{3}{4}(1-x)$ в) $7(1-x)^{-2,5}x^{1,5}+\frac{5}{4}(1-x)^{-2}$ г) $0,5(1-x)^{-0,5}x^{-0,5}+\frac{3}{2}(1-x)^{-1}$
3	Найти производную $\left(3^{\cos x}-x\cdot\sin 2x\right)'$	а) $-3^{\cos x}\cdot\sin x\cdot\ln 3-\sin 2x-2x\cdot\cos 2x$ б) $-3^{\cos 2x}\cdot\cos x\cdot\ln 3-\cos x-x\cdot\sin 2x$ в) $3^{\cos x}\cdot\sin x+\sin 2x-2\cdot\cos 2x$ г) $-3^{\cos x}\cdot\sin x-\sin 2x$
4	. Найти производную $\left(e^{-x}\cdot\ln x+2^{\sqrt{x}}\right)'$	а) $-e^{-x}\cdot\ln x-\frac{e^{-x}}{x}-\frac{1}{4}\frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}\ln 2$ б) $-e^{-x}+\frac{e^{-x}}{x}+\frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$ в) $-e^{-x}\cdot\ln x+\frac{e^{-x}}{x}+\frac{1}{2}\frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}\ln 2$ г) $-e^{-x}-\frac{e^{-x}}{x}+\frac{1}{2}\frac{2^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$
5	Значение производной функции $y=e^{\cos x}$ в точке $x=\frac{\pi}{2}$ равно…	а) -1 б) 1 в) 0 г) e^{-1}
6	Производная второго порядка функции y=ln 8x имеет вид…	а) $\frac{8}{x}$ б) $-\frac{1}{8x^2}$ в) $\frac{1}{x^2}$ г) $-\frac{1}{x^2}$
7	Значение производной второго порядка функции $y=(1-3x)^4+2x^2$ в точке x=0 равно…	а)112 б) 16 в) 12 г) 108

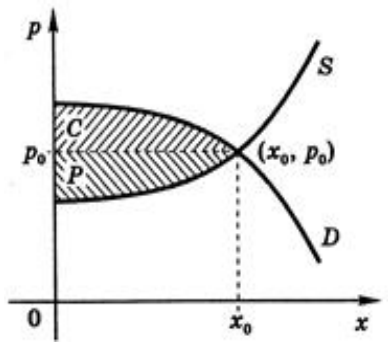
8	Производная второго порядка функции $y = \ln(3x)$ имеет вид…	а) $\frac{3}{x}$ б) $-\frac{1}{x^2}$ в) $\frac{1}{x^2}$ г) $-\frac{1}{3x^2}$
9	Значение производной третьего порядка функции $y = e^{2x} + 3$ в точке x=0 равно	а) 0 б) 8 в) 4 г) 1
10	Значение производной порядка функции $y = cosx$ в точке x=0 равно	а) 0 б) не существует в)-1 г)1
11	Значение производной третьего порядка функции $y = \sin x$ в точке x=0 равно	а)0 б) не существует в) -1 г) 1
	Категория 3 Приложения производной	
1	Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = x^3 + x - 3$ в точке $x_0 = 0$ равен…	а) -3 б) 1 в) 2 г)
2	Уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - 3x + 2$ в точке $x_0 = -3$ имеет вид …	а) $y = -9x - 7$ б) $y = -9$ в) $y = -9x + 7$ г) $y = 9x - 27$
3	Уравнение нормали к графику функции $y = x^2 - 3x + 4$ в точке (3;4) имеет вид …	а) $y = -\frac{1}{3}x + 5$ б) $y = \frac{1}{3}x + 3$ в) $y = 3x - 5$ г) $y = -3x + 13$
4	Прямолинейное движение задано законом $S(t) = 18t + 9t^2 - t^3$. Найти максимальную скорость.	а) 45 б) 0 в) 3 г) 60
5	Найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{x - \sin x}{x^3}$, используя правило Лопиталя	а) $\frac{1}{4}$ б) $\frac{1}{5}$

		в) $\frac{1}{6}$ г) 0
6	Найти предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{e^3+e^{3x}}{x-3}$, используя правило Лопиталя	а) $\frac{1}{3}$ б) 1 в) ∞ г) 0
7	Найти предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{tg\frac{3x}{2}}{4x}$, используя правило Лопиталя	а) 0 б) ∞ в) $\frac{3}{8}$ г) 1,5
8	Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y=2x-e^{3x}$ в точке $x=0$,равен …	а)2 б) -7 в) -1 г) $2-9/e$
9	Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=2+17t+3t^2$, где $x(t)$ - координата точки в момент времени t. Тогда ускорение точки при $t=1$ равно…	а)25 б)23 в) 22 г)20
10	Найти наименьшее значение функции f(x) = x3 - 12x + 1 на отрезке [0,2]:	а) - 8 б) 3 в) 1 г) -15
11	Значение функции $y=x^3-6x^2+6x-2$ в точке перегиба равно …	а) -6 б) 0 в) 2 г) -2
12	Найти промежутки возрастания функции $y=\frac{1}{3}x^3-\frac{1}{2}x^2+6$.	а) $(-\infty;0)\cup(1;+\infty)$ б) $(0;1)$ в) $(2;3)$ г) $(-\infty;2)\cup(3;+\infty)$
13	Найти наибольшее значения функции $y=x^4-2x^2+5$ на отрезке $[-2;2]$.	а) 13 б) 5 в) 0 г) 2
14	Найти промежутки вогнутости функции $y=x^3+3x^2+24x-8$.	а) $(-\infty;1)$ б) $(1;+\infty)$ в) $(2;4)$ г) $(0;1)$
15	Если на отрезке $[1;2]$ выполняется равенство $f'(x)=-3x+2$, то на этом отрезке функция $f(x)$ …	а) является убывающей б) является возрастающей в) имеет минимум г) имеет максимум

16	Наименьшее значение функции $y = e^{4-x^2}$ на отрезке $[-2;2]$ равно …	1
17	Наибольшее значение функции $y = 6e^{x^2-4}$ на отрезке $[-2;2]$ равно …	6
18	Функция $y = x^4 - 2x^2 + 5$ на интервале (-2;0)	а) монотонно возрастает; б) имеет минимум; в) имеет максимум; г) монотонно убывает
19	Наибольшее значение функции $y(x) = -x^2 + 4x + 5$ на отрезке $[0;5]$равно	а) 5 б) 0 в) 9 г) 8
	Категория 4 Дифференциальное исчисление функций двух переменных (практика)	
1	Частная производная функции $z = x^5 \cos 2y$ по переменной y в точке $M\left(1;\frac{\pi}{4}\right)$ равна…	а) –2 б) 5 в) 2 г) 0
2	Линиями уровня функции $z = \sqrt[3]{x - y^2}$ являются…	а) Параболы б) Гиперболы в) Прямые г) Эллипсы
3	Если $U = \cos\left(x^2 - y + z^3\right)$, то значение U'_z в точке M(0;–π/2;0) равно…	а) $-\sqrt{3}/2$ б) 0 в) 1/2 г) $\sqrt{2}/2$ д) 1
4	Дана функция двух переменных $z = \sqrt{x} + y$ Тогда область определения этой функции изображена на рисунке … 2)  3) 4)  	2
5	Градиентом скалярного поля u = xy2z2 в точке M(3;2;–1) является вектор	а) $4\vec{i} + 12\vec{j} - 24\vec{k}$ б) $\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$ в) $3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$ г) $3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$
6	Направление наискорейшего возрастания скалярного поля u = xyz в	а) $\vec{j}$ б) $\vec{k}$

	точке P(0;1;1) совпадает с направлением вектора…	в) $\vec{i}$ г) $\vec{j}+\vec{k}$
7	Если градиент скалярного поля Z = z(x,y) в точке P – это вектор $\vec{q}=\left(2\sqrt{5}+1;2+\sqrt{5}\right)$, то производная поля Z в точке P в направлении вектора $\vec{a}=(-2;1)$ равна…	–3
	Категория 5. Интегралы (практика)	
1	Множество первообразных функции $f(x)=2\sin 5x\cos 3x$ имеет вид…	а) $\frac{1}{8}\cos 8x+\frac{1}{2}\cos 2x+C$ б) $-\frac{1}{8}\cos 8x-\frac{1}{2}\cos 2x+C$ в) $\frac{1}{8}\sin 8x-\frac{1}{2}\cos 2x+C$ г) $\frac{1}{8}\sin 8x+\frac{1}{2}\sin 2x+C$
2	Множество первообразных функции $f(x)=\frac{1}{\sqrt{1-x^2}e^{\arcsin x}}$ имеет вид…	а) $-e^{-\arcsin x}+C$ б) $e^{-\arcsin x}+C$ в) $-e^{\arcsin x}+C$ г) $e^{\arcsin x}+C$
3	Неопределенный интеграл $\int\frac{x^3dx}{2+3x^4}$ равен …	а) $\frac{1}{4}\ln\left(2+3x^4\right)+C$ б) $\frac{1}{3}\ln\left(2+3x^4\right)+C$ в) $-\frac{1}{12\left(2+3x^4\right)^2}+C$ г) $\frac{1}{12}\ln\left(2+3x^4\right)+C$
4	Найти определенный интеграл $\int_0^1\frac{x-1}{\sqrt{x+1}}dx$,	а) $-\frac{8}{3}\sqrt{2}+\frac{10}{3}$ б) $-\frac{8}{3}\sqrt{3}+\frac{8}{3}$ в) $-\frac{10}{3}\sqrt{3}-\frac{8}{3}$ г) $-\frac{8}{3}\sqrt{2}-\frac{10}{3}$
5	Найти определенный интеграл $\int_0^4\frac{1}{(16+x^2)\sqrt{16+x^2}}dx.$	а) $-\frac{\sqrt{6}}{32}$ б) $-\frac{\sqrt{2}}{32}$ в) $\frac{\sqrt{6}}{32}$

		г) $\frac{\sqrt{2}}{32}$
6	Найти значение определенного интеграла $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1+3x}}$	а) 0 б) 0,8 в) $\frac{2}{3}$ г) 2
7	Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами (0;0), (3;15), (0;15), имеет вид…	а) $\int_0^3 (5x-15)dx$ б) $\int_0^3 (15-5x)dx$ в) $\int_0^3 (15-\frac{x}{5})dx$ г) $\int_0^3 5xdx$
8	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, заданными уравнениями $y = 7 - x^2$ $y = x^2 - 1.$	а) $\frac{64}{3}$ б) $\frac{64}{5}$ в) $\frac{16}{3}$ г) $\frac{15}{32}$
9	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ и $y = x^2 - 2x$	а) 3/4 б) 3 в) 4 г) 9
10	Уравнение спроса на некоторый товар имеет вид: $p = 134 - q^2$ Найти выигрыш потребителей, если равновесная цена равна 70.  q0 =?C=?	q0 =10, C=371
11	Уравнение спроса на некоторый товар имеет вид: $p = \frac{100}{q+15}$. Найти выигрыш потребителей, если равновесное количество товара равно 10.	p0 =4, C=10

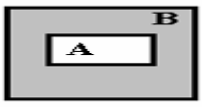
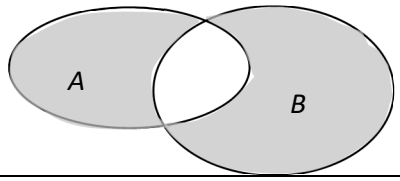
	 p0 =?C=?	
	Категория 6. Дифференциальные уравнения (практика)	
1	Найти частное решение диф. уравнения $ytgxdx + dy = 0$, если при $x = \pi/3$ $y = 4$.	а) $y = 8\cos x$ б) $y = -8\sin x$ в) $y = -\cos x + 8$ г) $y = 4\cos x$
2	Найти общее решение диф. уравнения $y^2dx + (x-3)dy = 0$.	а) $y = c(x-3)$ б) $x = ce^{\frac{1}{y}} - 3$ в) $y = -\ln(x-3) + c$ г) $x = ce^{\frac{1}{y}} + 3$
3	Общее решение дифференциального уравнения $y'' = 18x + 2$ имеет вид…	а) $y = 3x^3 + x^2 + C$ б) $y = 9x^2 + 2x + C$ в) $y = 9x^2 + 2x + C_1x + C_2$ г) $y = 3x^3 + x^2 + C_1x + C_2$
	Категория 7 . Ряды	
1	Относительно сходимости рядов: А) $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \cdots + \frac{1}{3^n} + \cdots$ В) $1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \cdots + \frac{1}{2^n} + \cdots$ можно сделать вывод…	а) ряды А и В расходятся б) ряд А расходится, ряд В сходится в) ряды А и В сходятся г) ряд А сходится, ряд В расходится
2	Общий член последовательности $1, \frac{2}{3}, \frac{3}{9}, \frac{4}{27}, \ldots$ имеет вид…	а) $a_n = \frac{n}{3^{n-1}}$ б) $a_n = \frac{n}{3^{n+1}}$ в) $a_n = (-1)^{n+1}\frac{n}{3^{n+1}}$ г) $a_n = (-1)^n\frac{n}{3^{n-1}}$
55	Третий член ряда Маклорена $f(x) = f(0) + f'(0) + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \cdots + \frac{f^{(n)}(0)}{n!}x^n + \cdots$ для функции $y = e^{3x}$ имеет вид…	$\frac{1}{6}x^3$ $\frac{9}{2}x^2$ $\frac{9}{2}x^3$ $\frac{9}{2}$
56	Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов…	Укажите не менее двух вариантов ответа

		1. $\sum_{n=1}^{\infty}\ln\left(\frac{1}{n+1}+2\right)$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty}\ln\left(\frac{n}{n+1}\right)$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{n^3+2}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^3+1}{n^3+4}$
	Интегральное исчисление Теория	
1	Метод интегрирования по частям применим при интегрировании:	суммы или разности нескольких функций; сложной функции; линейной комбинации функций; произведения функций; любой комбинации любых функций.
2	Метод замены переменных применим при интегрировании	суммы или разности нескольких функций; произведения функций; линейной комбинации функций; сложных функций; любой комбинации любых функций
3	Дифференциальное уравнение y′ = f1(y)·f2(x) – это:	а) уравнение с разделяющимися переменными; б) уравнение линейное, однородное; в) однородное уравнение; г)уравнение Риккати; д)уравнение линейное, неоднородное
4	Дифференциальные уравнения бывают:	а) только обыкновенные; б)только необыкновенные; в)только в частных производных; г) обыкновенные и в частных производных; д) необыкновенные и в частных производных.
5	Дифференциальное уравнение y′ + a(x)·y = 0 – это:	а) уравнение с разделяющимися переменными; б) однородное уравнение; в) уравнение Риккати; г) уравнение линейное, однородное; д) уравнение линейное, неоднородное.
6	Дифференциальное уравнение y′ + a(x)·y = b(x) – это:	а) уравнение с разделяющимися переменными; б) однородное уравнение; в) уравнение Риккати; г) уравнение линейное, однородное; д) уравнение линейное, неоднородное.
7	Решить дифференциальное уравнение – значит:	а) найти значение функции, обращающее уравнение в тождество; б) найти значение логарифма функции, обращающее уравнение в тождество; в) найти значение тангенса функции, обращающее уравнение в тождество; г)найти значение аргумента, обращающее уравнение в тождество; д) найти функцию, обращающую уравнение в тождество.

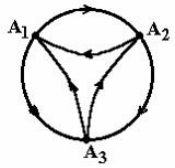
8	Общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения (ДУ) равно:	а) общему решению однородного линейного ДУ; б) общему решению однородного линейного ДУ плюс произвольная функция; в) частному решению линейного неоднородного ДУ плюс произвольная функция; г) частному решению линейного неоднородного ДУ; д) сумме частного решения линейного неоднородного ДУ и общего решения линейного однородного ДУ.
9	Если при исследовании ряда на сходимость по признаку Д`Аламбера $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}<1$ установлено, что , это означает, что:	а) ряд сходится; б) ряд расходится; в) ряд может, как сходиться, так и расходиться; г) вопрос о сходимости остаётся открытым.
10	Если при исследовании ряда на сходимость по признаку Д`Аламбера $\lim_{n\to\infty}\frac{a_{n+1}}{a_n}>1$ установлено, что , это означает, что:	а) ряд сходится; б) ряд расходится; в) ряд может, как сходиться, так и расходиться; г) вопрос о сходимости остаётся открытым.
11	Что называется интегрированием:	а) операция нахождения интеграла; б) преобразование выражения с интегралами; в) операция нахождения производной; г) предел приращения функции к приращению её аргумента
12	Что является сегментом интегрирования?	а) круговая область, где интеграл существует; б) промежуток, на котором необходимо проинтегрировать функцию; в) корни существования подынтегральной функции; г) подынтегральная функция
13	До применения формулы Ньютона - Лейбница применяли данный метод, в данный момент он не используется, но является основным:	а) метод сведения к табличным интегралам; б).метод определения интеграла, т.е. переход к пределу интегральных сумм; в) метод геометрических преобразований; г)метод Дирихле.
14	С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:	а) формулы Римана; б) формулы Коши; в) используя формулы преобразования интеграла г). формулы Ньютона - Лейбница.
15	Чему равен неопределенный интеграл от 0?	а) 0; б) 1; в) x; г) const C.
16	Когда применяется метод интегрирования неопределенных интегралов по частям?	а) когда функция имеет квадратный корень;

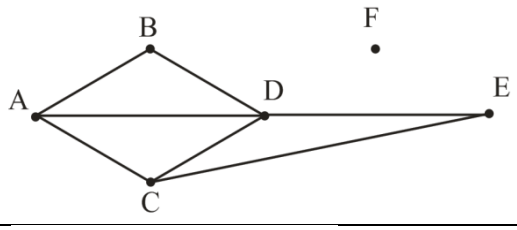
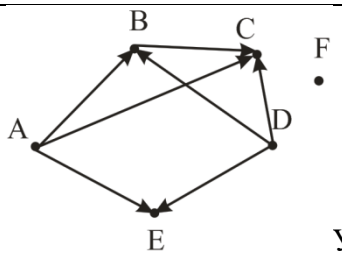
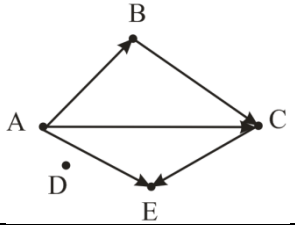
		б) не применяется данный метод нигде; в) когда подынтегральное выражение содержит множители функций ln(x); arccos(x); arcsin (x); г) функция гиперболическая.
17	С помощью какой универсальной подстановкой рационализируется тригонометрическая функция:	а) t=tg(x/2); б) t=sin(2x); в) t=tg(x); г) t=cos(x+2).
18	Чему равен неопределенный интеграл от 1?	а). x+C; б) 0; в) 1+C; г) const C.
19	Чему равен неопределенный интеграл sin(x) ?	а) -cos(x)+C; б). cos(x)+C; в) tg(x)+C; г) arcsin(x)+C.
20	Для чего используют метод замены переменной (метод подстановки) интеграла?	а) свести исходный интеграл к более простому с помощью перехода от старой переменной интегрирования к новой переменной; б) просто необходимо выполнить какие-нибудь преобразования; в) для усложнения подынтегральной функции; г) для того, чтобы потом можно было бы использовать метод Римана.

Тесты по дисциплине «Высшая математика»
3 семестр

№ п/п	Содержание вопроса	Варианты ответа
	Категория 1. Дискретная математика (Теория)	
1	Для множеств A, B и C , где A – множество действительных чисел, B – множество рациональных чисел, C – множество целых чисел и D – множество натуральных чисел, цепочка вложенности множеств имеет вид…	а) $A \subset B \subset C \subset D$; б) $D \subset C \subset B \subset A$; в) $A \subset C \subset B \subset D$; г) $D \subset B \subset C \subset A$.
2	Операцией над множествами A и B, результат которой выделен на рисунке,  является…	а) $A \cup B$; б) $B \setminus A$; в) $A \setminus B$; г) $A \cap B$.
3	Операцией над множествами A и B, результат которой выделен на рисунке, является…  	а) $A \oplus B$; б) $A \setminus B$; в) $A \cap B$; г) $A \cup B$.
4	Результатом операции $A \cup A$ над множеством A является	а) $2A$; б) A; в) A^2; г) операция не имеет смысла.
5	Графом G(X, V) называется…	а) любое множество X вершин и любое множество V ребер, концы которых принадлежат заданному множеству точек б) непустое множество X вершин и любое множество V ребер, концы которых принадлежат заданному множеству точек в) любое множество X вершин и непустое множество V ребер, концы которых принадлежат заданному множеству точек
6	Граф, все ребра которого ориентированы, называется…	а) ориентированным б) связным в) плоским
7	Для множеств A, B и C с помощью операций объединения и пересечения укажите множество, состоящее из всех тех, и только тех элементов, которые принадлежат всем трем множествам	а) $A \cap B \cap C$; б) $A \cup B \cup C$; в) $(A \cap B) \cup C$;

		г) $A \cup (B \cap C)$.
8	Не верно характеризует понятие «комбинаторика» утверждение:	а) Комбинаторика – раздел математики, посвящённый решению задач выбора и расположения элементов множества в соответствии с заданными условиями б) Комбинаторика – раздел математики, в котором изучается, сколько различных комбинаций, удовлетворяющих тем или иным условиям, можно составить из заданных объектов в) Комбинаторика – один из разделов математики, который приобрел важное значение, в связи с использованием его в теории вероятностей г) Комбинаторика занимается исследованием закономерностей в массовых явлениях
9	Комбинаторика отвечает на вопрос	а) какова частота массовых случайных явлений; б) с какой вероятностью произойдет некоторое случайное событие; в) сколько различных комбинаций можно составить из элементов данного множества.
10	Соединения, которые состоят из одних и тех же элементов и отличаются только порядком их расположения – это:	а) перестановки б) размещения в) сочетания
	Категория 2. Дискретная математика (практика)	
1	Верными является соотношения … A) $x \in \{2, a, x\}$; B) $3 \in \{1, \{2,3\}, 4\}$; C) $x \in \{1, \sin x\}$; D) $\{x, y\} \in \{a, \{x, y\}, b\}$	а) верных нет; б) только A); в) A,D; г)все верные.
2	Пусть $A \neq \varnothing$ и $B \neq \varnothing$, то равенство $A \cup B = A$ возможно, если…	а) A и B – любые множества; б) $A \subset B$; в) $B \subset A$; г) равенство невозможно.
3	Из предложенных высказываний для множеств X = {0,1,3,5,7,9} и Y = {1,5,9} верными являются…	а) $Y \setminus X = Y$; б) $X \cap Y = Y$; в) $X \cup Y = X$; г) $X \subset Y$.
4	Результатом использования законов над множествами формула $A \cup (\overline{A} \cap B)$ эквивалентна формуле	а) A; б) $A \cup B$; в) $A \cap B$; г) B.

5	Результатом использования законов над множествами формула $(\overline{A} \cup B) \cap A$ эквивалентна формуле…	а) A; б) $A \cup B$; в) $A \cap B$; г) B.
6	Результатом использования законов над множествами формула $(A \cap B) \setminus A$ эквивалентна формуле…	а) A; б) $A \cup B$; в) $\varnothing$; г) B.
7	Дано множество A={b,y}. Тогда декартово произведение $A \times A$ содержит ___ кортежей.	а) 2 ; б) 3; в) 4; г) 1.
8	Отношение $R = A \times A$, если R означает «быть меньше», $A = \{1,2,3\}$, задается списком кортежей вида…	а) $\langle 1,1\rangle, \langle 1,2\rangle, \langle 1,3\rangle$; б) $\langle 1,1\rangle, \langle 2,2\rangle, \langle 2,3\rangle$; в) $\langle 2,1\rangle, \langle 3,1\rangle, \langle 2,3\rangle$; г) $\langle 1,2\rangle, \langle 1,3\rangle, \langle 2,3\rangle$.
9	Отношение $R = A \times A$, если R означает «быть меньше», $A = \{1,2,3\}$, задается матрицей смежности вида…	а) $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ б) $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
10	Графом, изображенным на рисунке  может быть задано бинарное отношение…	а) «быть другом»; б) «быть одноклассником»; в) «быть отцом»; г) «быть родственником».
11	Отношение «быть старше»: «x старше y» является…	а) рефлексивным; б) симметричным; в) антисимметричным; г) транзитивным.
12	Свойством транзитивности обладает бинарное отношение…	а) «иметь разный рост»; б) «быть параллельным»; в) «быть родственником»;

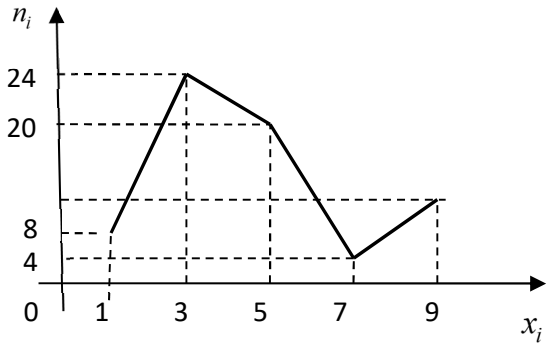
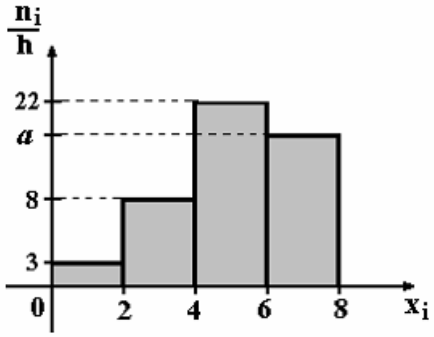
		г) «быть перпендикулярным».
13	Свойством симметричности обладает бинарное отношение…	а) «быть братом»; б) «быть больше»; в) «быть перпендикулярным»; г) «быть отцом».
14	Свойством рефлексивности она множестве действительных чисел обладает бинарное отношение…	а) «быть меньше»; б) «быть не больше»; в) «быть равным »; г) «быть больше».
15	Степень вершины A графа  равна…	3
16	 Установите соответствие между элементами двух множеств 1. вершина A А. сток 2. вершина F Б. источник 3. вершина C В. изолированная вершина Б-В-А	
17	Какие вершины не достижимы ни из одной вершины графа? (возможно несколько вариантов ответа) 	а) A б) B в) C г) D
18	В библиотеке на книжной полке расставлены 10 книг различных авторов. 3 студента могут выбрать по одной книге. Сколько всевозможных вариантов выбора книг можно осуществить?	а) 120 б) 720 г) 3628800 д) 3
19	Паспорт гражданина Российской Федерации состоит из серии и номера. Серия представляет собой 4 цифры, а номер – 6 цифр, расположенных в произвольном порядке. Определите возможное количество различных паспортов, которое может быть выдано гражданам Российской Федерации.	а) 3628800 б) 44100 в) 1010 г) 240
20	В магазине имеется 15 видов различных коробок с конфетами. Представитель фирмы покупает 10 коробок, выбирая каждую случайным образом. Сколько существует способов выбрать случайно 10 самых дорогих коробок конфет, если все коробки с конфетами должны быть разными?	а) 10 б) 150 в) . 10897286400 г) 3003
	Категория 3 Основные понятия теории вероятностей. Теория	
1	Не верно характеризует понятие «достоверное событие» утверждение:	а) Событие называется достоверным, если в данном опыте оно обязательно наступит

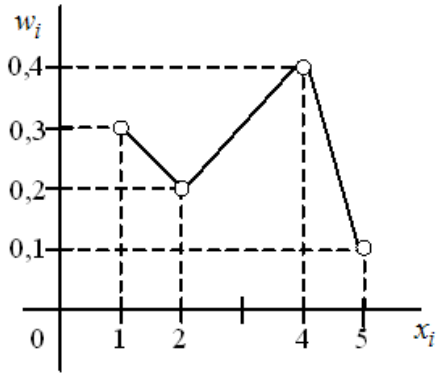
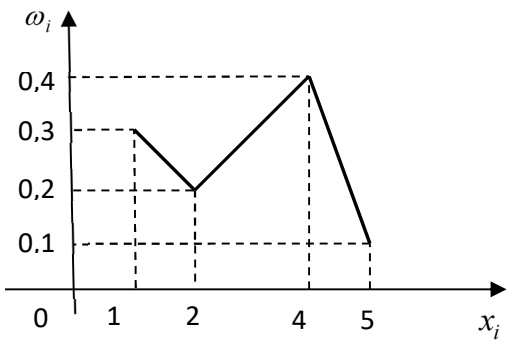
<table>
<tr><td></td><td></td><td>б) Достоверное событие обозначается U
в) Вероятность достоверного события равна 1
г) Объединение достоверного и невозможного событий является пустым множеством</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Противоположные события не могут произойти одновременно в одном испытании</td><td>а) Событие, противоположное событию А, обозначается $\overline{A}$
б) Сумма вероятностей противоположных событий равна 0
в) Пересечение противоположных событий является пустым множеством</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Указать верное определение. Суммой двух событий называется:</td><td>а) Новое событие, состоящее в том, что происходят оба события одновременно;
б) Новое событие, состоящее в том, что происходит или первое, или второе, или оба вместе;
в) Новое событие, состоящее в том, что происходит одно но не происходит другое.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Установите соответствие:
<table>
<tr><td>1. $f(x)=\begin{cases}\mathbf{0} & при \quad x<\mathbf{0},\\ \lambda\cdot e^{-\lambda x} & при \quad x\geq \mathbf{0}.\end{cases}$</td><td>а) равномерное распределение</td></tr>
<tr><td>2. $f(x)=\dfrac{\mathbf{1}}{\sigma\cdot\sqrt{\mathbf{2}\cdot\pi}}\cdot e^{-\frac{(x-a)^2}{\mathbf{2}\cdot\sigma^2}}$</td><td>б) нормальное распределение</td></tr>
<tr><td>3. $P_n(k)=\dfrac{\lambda^k\cdot e^{-\lambda}}{k!}$,</td><td>в) биноминальное распределение</td></tr>
<tr><td>4. $f(x)=\begin{cases}\mathbf{0} & при \quad x<a,\\ \dfrac{\mathbf{1}}{b-a} & при \quad a\leq x\leq b,\\ \mathbf{0} & при \quad x>b.\end{cases}$</td><td>г) показательное распределение</td></tr>
<tr><td>5. $P_n(k)=C_n^k\cdot p^k\cdot q^{n-k}$</td><td>д) распределение Пуассона</td></tr>
</table>
1-г,2-б, 3-д, 4-а, 5-в.</td></tr>
<tr><td></td><td>Категория 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей Практика</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>Студент разыскивает нужную формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится во всех трех справочниках.</td><td>а). 0,225
б). 0,435
в) 0,345
г). 0,336</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Студент разыскивает нужную формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится только в одном справочнике.</td><td>а) 0,228
б) ,188
в) 0,338
г) 0,7</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>3</td><td>Студент разыскивает нужную формулу в трех справочниках. Вероятности того, что формула содержится в первом, втором, третьем справочнике, соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что формула содержится только в двух справочниках.</td><td>а) 0,452
б). 0,542
в) 0,7
г) 0,64</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Имеются 3 партии электроламп. Вероятности того, что лампа проработает заданное время, равны соответственно для этих партий 0,6; 0,7; 0,8. Какова вероятность того, что наудачу выбранная лампа проработает заданное время?</td><td>а) 0,65
б) 0,5
в) . 0,7
г) 0,75</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Имеются 3 партии электроламп. Вероятности того, что лампа проработает заданное время, равны соответственно для этих партий 0,7; 0,8; 0,9. Какова вероятность того, что наудачу выбранная лампа проработает заданное время?</td><td>а) 0,630
б) 0,560
в) 0,720
г) 0,504</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Экономист-аналитик условно подразделяет экономическую ситуацию в стране на «хорошую», «посредственную» и «плохую» и оценивает их вероятности для данного момента времени в 0,15; 0,75; и 0,1 соответственно. При «хорошей» ситуации индекс экономического состояния возрастает с вероятностью 0,6, при «посредственной» - с вероятностью 0,3 и при «плохой» - с вероятностью 0,1. Определите вероятность того, что экономическая ситуация в стране не «плохая», если известно, что индекс экономического состояния возрос.</td><td>а) . ≈0,276923
б) . ≈0,969231
в) ≈0,692308
г) ≈0,030769</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Категория 4. Случайные величины. Теория</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Указать верное свойство. Функция распределения случайной величины X является:</td><td>а) невозрастающей;
б) неубывающей;
в) произвольного вида.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Указать правильный ответ. Дискретную случайную величину задают:</td><td>а) указывая её вероятности;
б) указывая её закон распределения;
в) поставив каждому элементарному исходу в соответствие действительное число.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Указать верное определение. Математическое ожидание случайной величины — это:
.</td><td>а) начальный момент первого порядка;
б) центральный момент первого порядка;
в) произвольный момент первого порядка</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Указать верное определение. Дисперсия случайной величины- это:</td><td>а) начальный момент
б) центральный момент второго порядка;
в) произвольный момент второго порядка.
мент второго порядка;</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Категория 5 Случайные величины. Практика</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Дискретная случайная величина задана рядом распределения
<table>
<tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>5</td></tr>
<tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,6</td></tr>
</table></td><td>а) 16
б) 17,4
в)6,9
г) 11,6</td></tr>
</table>

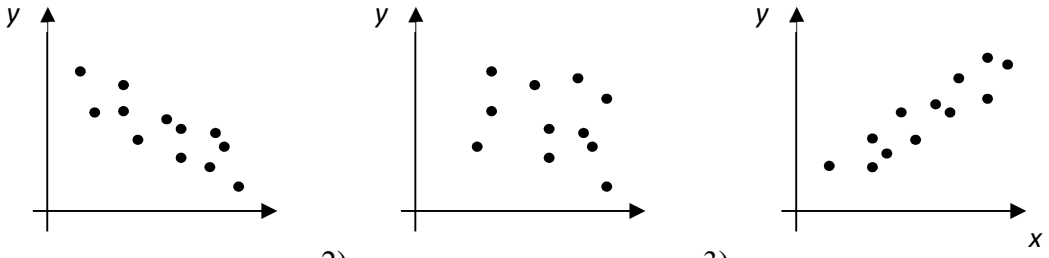
<table>
<tr><td></td><td>Тогда математическое ожидание случайной величины Y=6X равно…….</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей
<table>
<tr><td>X</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr>
<tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,1</td><td>0,7</td></tr>
</table>
Тогда значение интегральной функции распределения вероятностей $F(3)$ равно……</td><td>а)0,1
б)0,2
в)0,3
г)0,8</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Дискретная случайная величина задана рядом распределения
<table>
<tr><td>X</td><td>-1</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,3</td><td>0,6</td></tr>
</table>
Тогда математическое ожидание случайной величины Y=6X равно…….</td><td>а) 15
б) 13,8
в)18
г) 8,3</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x).
$$F(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{64}{49}x^2 & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$
Найдите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0,5; 1).</td><td>а) $\frac{16}{49}$
б). $\frac{64}{49}$
в). $\frac{33}{49}$
г) 1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x).
$$F(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{64}{49}x^2 & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$
Найдите дифференциальную функцию (функцию плотности вероятностей) f(x).</td><td>а)
$$f(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{64}{147}x^3 & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$
б).
$$f(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{64}{49}x^2 & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$
в)
$$f(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{64}{49}x & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$
г).
$$f(x)=\begin{cases}0 & при \quad x\le 0,\\ \frac{128}{49}x & при \quad 0<x\le\frac{7}{8},\\ 1 & при \quad x>\frac{7}{8}.\end{cases}$$</td></tr>
</table>

6	Непрерывная случайная величина задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x). $F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x \le 0, \\ \frac{64}{49}x^2 & при \quad 0 < x \le \frac{7}{8}, \\ 1 & при \quad x > \frac{7}{8}. \end{cases}$ Найдите вероятность попадания случайной величины X в интервал (0; 1).	а). $\frac{16}{49}$ б) $\frac{64}{49}$ в). $\frac{33}{49}$ г) 1
	Категория 6 Выборочный метод. Теория	
1	Наблюдаемые значения xi, называются…	а)вариантами б)относительными частотами в)частотами
2	Последовательность вариант, записанных в возрастающем порядке, называется…	а)рядом распределения б)вариационным рядом в)статическим рядом
3	Какая статистика является смещенной оценкой генеральной дисперсии...	а) $D_B=\frac{1}{n}\sum_{n=1}^{\infty}(x_i-\overline{x}_B)^2 n_i$; б) $\mu_3=\frac{1}{n}\sum_{n=1}^{\infty}(x_i-\overline{x}_B)^3 n_i$; в) $\overline{x}_B=\frac{1}{n}\sum_{n=1}^{\infty}x_i n_i$; г) $\mu_4=\frac{1}{n}\sum_{n=1}^{\infty}(x_i-\overline{x}_B)^4 n_i$.
4	Статистическая оценка, которая при $n \to \infty$ стремится по вероятности к оцениваемому параметру называют…	а)состоятельной б)смещенной в)эффективной
5	Доверительный интервал – это интервал, в который с надежностью γ попадет …	а) характеристика генеральной совокупности; б) характеристика выборочной совокупности; в) значение изучаемого признака генеральной совокупности; г) значение изучаемого признака выборочной совокупности.
6	Увеличение надежности γ приводит к …	а) возрастанию точности оценки б)точность оценки не изменится в)уменьшению точности оценки
7	Для выборки объема $n=9$ вычислена выборочная дисперсия $D_в=72$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна …	а)64 б)81 в)80 г)88
8	Выборочная средняя – это…	а) значение изучаемого признака, выбранное из середины вариационного ряда; б) среднее взвешенное значение признака выборочной совокупности;

		в) среднее арифметическое всех значений признака в выборочной совокупности; г) среднее взвешенное квадратов отклонений значений признака около среднего.
	Категория 7 Выборочный метод. Практика	
1	По статистическому распределению выборки установите её объем: xi | 1 | 2 | 3 ni | 2 | 5 | 6	13
2	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50: x_i | 1 | 2 | 3 | 4 n_i | 10 | 9 | 8 | n_4 . Тогда n4 равен…	а)7 б)24 в)23 г)50
3	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 67$, полигон частот которой имеет вид:  Тогда число вариант $x_i = 9$ в выборке равно …	а) 10; б) 12; в) 11; г) 14.
4	По выборке n = 100 построена гистограмма частот. Тогда значение a равно…  	а)18 б)16 в)67 г)17
5	Дано статистическое распределение выборки: x_i | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 n_i | 3 | 1 | 2 | k | 4 Если объем выборки равен 20, то $k =$ …	10

6	Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке равна...  	а) 2,8
7	Дано статистическое распределение выборки x_i: 2, 3, 4, 5, 7 n_i: 2, 1, 2, 3, 7 Тогда медиана равна …	с) 5
8	Дана выборка объёма n=5: -4, -2, 2, 6, 8. Выборочное среднее $\overline{x}$ равно:	а)3 б)1,2 в)2 г)2,5
9	Мода вариационного ряда 1, 2, 5, 6, 7, 7, 10 равна …	а)1 б)7 в)10 г) 6
10	Дана выборка объема n. Если каждый элемент выборки увеличить в 10 раз, тогда выборочная средняя $\overline{x}$……	а) увеличится в 10 раз б) уменьшится в 10 раз в) не изменится г) увеличится в 25 раз
11	Дана выборка объема N. Если каждый элемент выборки увеличить в 10 раз, то выборочное среднее $\overline{x}$	а) увеличится в 25 раз; б) не изменится в) увеличится в 10 раз; г) уменьшится в 10 раз
12	Выборочная средняя выборки, полигон относительных частот которой задан на рисунке равна...  	а) 3; б) 2,8; в) 4; г) 2,5.
13	Точечная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины равно 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…….	а) (12; 13,7) б) (10,6; 13,4) в) (11,2; 11,8)

		г) (10,8; 12)
14	Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм) 5, 6, 9 , 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна……	а) 8,2 б) 10,25 в) 8,4 г) 9
15	Точечная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины равно 11. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…….	а) (10,1; 11) б) (11; 11,9) в) (10,1; 11,9) г) (10,1; 10,8)
	Категория 8 Проверка статистических гипотез.	
1	К непараметрическим относятся гипотезы…	а) о равенстве генеральных средних; б) о равенстве генеральных дисперсий; в) о законах распределения; г) об уровне значимости.
2	При возрастании объема выборки предельная ошибка выборки…	а) уменьшается; б)увеличивается; в) не изменяется; г) стремится к бесконечности.
3	Ошибка первого рода состоит в том, что ...	а) гипотеза Н0 верна и ее принимают согласно критерию; б) гипотеза Н0 верна и ее отвергают согласно критерию; в) гипотеза Н0 не верна и ее отвергают согласно критерию; г) гипотеза Н0 не верна и ее принимают согласно критерию.
4	Ошибка второго рода состоит в том, что …	а) гипотеза Н0 неверна, но она принимается; б) гипотеза Н0 верна, и она принимается; в) гипотеза Н0 неверна, и она отвергается; г) гипотеза Н0 верна, но она отвергается.
5	Критической областью называется…	а) множество значений критерия, где Н0 принимается; б) множество значений критерия, при которых Н0 отвергается; в) область, в которой Кнабл=Ккр; г) область, в которой Кнабл=0.
6	Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : p_0 = 0,3$, то гипотеза является …	а) простой; б) сложной; в) смешанного типа.
7	Статистика критерия Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения генеральной совокупности имеет вид…	а) $\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(n_i - np_i)^3}{np_i}$;

		б) $\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(n_i - np_i)^2}{p_i}$; в) $\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$; г) $\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(n_i - np_i)^2}{n_i}$.
	Категория 9 Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Теория	
1	Определение тесноты связи между факторным X и результативным Y признаками – это задача …	а) регрессионного анализа; б) выборочного метода; в) корреляционного анализа; г) метода наименьших квадратов
2	Парная корреляция – это зависимость, при которой результативный признак Y зависит от…	а) двух факторных признаков; б) множества факторных признаков; в) совокупности пар; г) одного факторного признака X.
3	По направлению различают статистические связи …	а) прямые и обратные; б) возрастающие и убывающие; в) прямолинейные; г) умеренные.
4	По аналитическому выражению связи в статистике квалифицируют на …	а) сильные и слабые; б) прямые и обратные; в) закономерные и произвольные; г) линейные и криволинейные.
5	Установите по виду корреляционного поля тип зависимости между переменными.  1) 2) 3) a) зависимость между переменными отсутствует; b) обратная зависимость между переменными; c) прямая зависимость между переменными. 1-b, 2-a, 3-c.	
6	Установить соответствие между видами представления корреляционной зависимости: a) $f^{\bullet}(x)$; b) график функции $g^{\bullet}(y)$; c) $\overline{x_y} = g^{\bullet}(y)$; d) $\overline{y_x} = f^{\bullet}(x)$. 1) выборочная регрессия Y на X; 2) выборочное уравнение регрессии X на Y; 3) выборочная линия регрессии X на Y; 4) выборочное уравнение регрессии Y на X. . 1)-a); 2)-c) ;3)-b); 4)-d)	
7	Если при равномерном возрастании факторного признака средние значения результативного признака равномерно возрастают, то уравнение регрессии ищется в виде…	а) линейного уравнения; б) уравнения гиперболы; в) уравнения параболы; г) уравнения третьей степени.

<table>
<tr><td>8</td><td>Параметр а в уравнении парной линейной регрессии y=ax+b показывает</td><td>а) среднее изменение результата при изменении фактора на 1 единицу;
б) на сколько процентов изменится в среднем результат, если фактор изменится на 1%;
в) среднее изменение фактора при изменении результата на 1.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Если коэффициент линейной корреляции имеет отрицательное значение то…</td><td>а) характеристика связи слабая
б) характеристика связи средняя
в) связь не определена
г) связь имеет обратная
д) связь прямая.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Категория 10 Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Практика</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Зависимость средней выработки одного рабочего за смену y (штук) от квалификации x (разряды) приведена в таблице.
<table>
<tr><td>x</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>y</td><td>12</td><td>19</td><td>23</td><td>30</td></tr>
</table>
Уравнение регрессии y=ax+b. Тогда коэффициент a равен…</td><td>а)2,8;
б) 5,3;
в) 5,8;
г) 7,2.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 6,4 - 1,6x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен…</td><td>а) 1,6;
б) 6,4;
в) -0,92</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -0,8 + 1,2x$. Средние квадратические отклонения равны $\sigma_x = 0,28$, $\sigma_y = 0,56$. Тогда коэффициент корреляции равен……</td><td>а)-0,6
б) 2,4
в) 0,19
г)0,6</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Коэффициент регрессии в линейной регрессии совокупного спроса на мобильные телефоны (в тысячах рублей) по цене (в рублях) оказался равным -1. Это означает…</td><td>а) увеличение цены на 1% снижает спрос на мобильные телефоны на 1%;
б) увеличение цены на 1 рубль снижает спрос на мобильные телефоны на 1%;
в) увеличение цены на 1% снижает спрос на мобильные телефоны на 1 тысячу рублей;
г) увеличение цены на 1 рубль снижает спрос на мобильные телефоны на 1 тысячу рублей.</td></tr>
</table>

Примерный перечень вопросов к экзамену и зачетам по дисциплине «Высшая математика»

1 семестр

1. Определители второго и третьего порядков. Правило Сарруса для вычисления определителя третьего порядка.

2. Определитель n-го порядка. Свойства определителей n-го порядка.

3. Определитель n-го порядка. Диагональный и треугольный определители. Свойство о разложении определителя по строке или столбцу.

4. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Однородная система линейных уравнений. Правило Крамера нахождения решения системы линейных уравнений.

5. Система n линейных уравнений с n неизвестными. Матричный способ решения системы линейных уравнений.

6. Система m линейных уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

7. Матрица. Порядок матрицы. Прямоугольная и квадратная матрицы. Единичная матрица. Нулевая матрица. Действия над матрицами.

8. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы. Обратная матрица. Правило отыскания обратной матрицы.

9. Основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Матрица, эквивалентная данной.

10. Декартовы координаты на прямой, плоскости и в пространстве.

11. Вектор. Нуль-вектор. Коллинеарные векторы. Равные векторы. Компланарные векторы. Линейные операции над векторами.

12. Правило треугольника сложения двух векторов. Правило параллелограмма сложения двух векторов. Правило многоугольника сложения векторов. Правило параллелепипеда сложения трех некомпланарных векторов. Условие коллинеарности векторов.

13. Линейные операции над векторами. Свойства линейных операций над векторами.

14. Координаты вектора. Длина вектора. Орт вектора. Угол между векторами. Направляющие косинусы вектора.

15. Скалярное произведение двух векторов. Свойства скалярного произведения векторов.

16. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Условие перпендикулярности двух векторов.

17. Понятие и основные свойства n-мерных векторов. Векторное и линейное пространства. Евклидово пространство.

18. Понятие n-мерного вектора. Длина n-мерного вектора. Свойства длины n-мерного вектора.

19. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Свойства линейно зависимой и линейно независимой системы векторов.

20. Базис линейного пространства. Размерность пространства. Ранг системы векторов. Теорема о разложении вектора в базисе. Теорема о базисе пространства.

21. Переход к новому базису.

22. Ортогональный и ортонормированный базисы.

23. Ранг матрицы. Теорема о строчном и столбцевом рангах матрицы. Теорема о влиянии элементарных преобразованиях матрицы на ее ранг.

24. Ранг матрицы. Соотношения для рангов матриц. Теорема о ранге матрицы.

25. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристическое уравнение матрицы.

26. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

27. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.

28. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно данному вектору.

29. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.

30. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

31. Уравнение прямой в отрезках.

32. Каноническое уравнение прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

33. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.

34. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору, коллинеарному плоскости.

35. Уравнение плоскости по одной точке и двум векторам, коллинеарным плоскости.

36. Уравнение плоскости по точке и вектору нормали.

37. Уравнение плоскости в отрезках.

38. Расстояние от точки до плоскости.

39. Уравнение прямой в пространстве.

40. Взаимное расположение прямых и плоскостей.

41. Кривые второго порядка. Замечательные кривые.

41. Понятие множества и подмножества. Равные множества. Объединение, пересечение, разность множеств. Дополнение множества. Числовые множества. Промежутки: отрезок, интервал, полуинтервал, ε-окрестность точки.

42. Постоянная величина. Переменная величина. Понятие функции. Область определения функции. Область значений функции.

43. Способы задания функции: аналитический, табличный, графический, словесный.

44.Основные свойства функций: четность и нечетность; монотонность; ограниченность; периодичность.

45. Понятие явной и неявной функции.

46. Обратная функция.

47. Сложная функция.

48. Понятие элементарной функции.

49. Классификация элементарных функций: алгебраические (целая рациональная функция, дробно-рациональная функция, иррациональная функция), трансцендентные (показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические функции).

50. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности. Геометрический смысл предела числовой последовательности.

51. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл предела функции в бесконечности.

52. Предел функции в точке. Геометрический смысл предела функции в точке.

53. Бесконечно малая величина. Связь бесконечно малых величин с пределами функций. Свойства бесконечно малых величин.

54. Бесконечно большая величина. Свойства бесконечно больших величин. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.

55. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.

56. Замечательные пределы.

57. Два определения непрерывности функции в точке. Точки разрыва первого и второго рода. Точка устранимого разрыва. Свойства функций, непрерывных в точке.

58. Непрерывность функции на промежутке.

59. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

60. Применение методов линейной алгебры для решения управленческих задач.

61. Применение методов аналитической геометрии для решения управленческих задач.

62. Применение теории пределов для решения управленческих задач.

2 семестр

1. Приращение аргумента. Приращение функции. Определение производной. Дифференцируемая функция в точке и на промежутке. Геометрический, механический и экономический смыслы производной.

2. Зависимость между непрерывностью функции и дифференцируемостью. Гладкая и кусочно гладкая функции на промежутке.

3. Схема вычисления производной. Основные правила дифференцирования.

4. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная неявной функции. Производные высших порядков.

5. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа. Геометрические смыслы основных теорем дифференциального исчисления.

6. Правило Лопиталя.

7. Достаточное условие возрастания функции. Достаточное условие убывания функции. Необходимое условие монотонности.

8. Точки экстремума функции – точки максимума и минимума функции. Необходимое условие экстремума. Критическая точка. Первое достаточное условие экстремума. Второе достаточное условие экстремума. Схема исследования функции на экстремум.

9. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Схема отыскания наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

10. Выпуклость функции вниз и вверх. Точка перегиба. Необходимое условие перегиба. Достаточное условие перегиба. Схема исследования функции на выпуклость и точки перегиба.

11. Асимптоты графика функции: вертикальная, горизонтальная и наклонная.

12. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

13. Функции нескольких переменных.

14. Частные производные.

15. Производная по направлению и градиент.

16. Первообразная. Неопределенный интеграл и его строение.

17. Основные свойства неопределенного интеграла.

18. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.

19. Замена переменной в неопределенном интеграле.

20. Методы интегрирования. Интегрирование по частям.

21. Определенный интеграл, его геометрический смысл.

22. Определенный интеграл, его механический смысл.

23. Свойства определенного интеграла.

24. Теорема о среднем для определенного интеграла, ее геометрический смысл.

25. Формула Ньютона - Лейбница.

26. Замена переменной в определенном интеграле.

27. Криволинейная трапеция. Виды криволинейных трапеций.

28. Площадь криволинейной трапеции в параметрической форме.

29. Вычисление площадей фигур в полярных координатах (площадь криволинейного сектора).

30. Понятие об объеме. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений.

31. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников.

32. Вычисление определенного интеграла по формуле трапеций.

33. Вычисление определенного интеграла по формуле Симпсона.

34. Вычисление абсолютной и относительной погрешности при численном интегрировании.

35. Интегральное исчисления для функций нескольких переменных. Основные методы вычисления кратных интегралов.

36. Понятия дифференциального уравнения, общего и частного решения уравнения.

37. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными.

38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения первого порядка.

39. Числовые ряды.

40. Признаки сходимости числовых рядов.

41. Степенные ряды.

42. Ряды Тейлора и Маклорена.

43. Применение методов математического анализа для решения управленческих задач

3 семестр

1. Элементы комбинаторики. Комбинаторика. Общие правила комбинаторики: правила суммы и произведения.

2. Основные формулы комбинаторики. Генеральная совокупность. Выборка. Выборки без возвращения: размещение, перестановка, сочетание. Коэффициенты бинома Ньютона. Выборки с возвращением: размещение с повторением, перестановка с повторениями, сочетание с повторениями.

3. Случайное событие. Виды событий. Полная группа событий. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Равновозможные события.

4. Операции над событиями: сумма нескольких событий, разность событий, произведение нескольких событий. Диаграммы Венна. События, совместные в совокупности.

5. Вероятность события. Классическая формула вероятности. Свойства вероятности. Относительная частота появления события. Статистическая вероятность.

6. Теоремы сложения вероятностей несовместных событий и ее следствия. Теоремы сложения вероятностей совместных событий.

7. Условная вероятность. Вероятность совместного появления двух событий.

8. Независимые события. Теорема о независимых событиях. Свойства независимых событий.

9. Вероятность совместного появления конечного числа событий.

10. События, независимые в совокупности. Вероятность совместного появления нескольких событий, независимых в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из событий, независимых в совокупности.

11. Гипотезы. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез). Применение формулы Байеса.

12. Последовательность независимых испытаний Бернулли (схема Бернулли). Формула Бернулли. Формулы, связанные со схемой Бернулли. Применение схемы Бернулли.

13. Предельные теоремы в схеме Бернулли: теорема Пуассона, локальная предельная теорема Муавра-Лапласа, интегральная формула Муавра-Лапласа.

14. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Операции над случайными величинами: сумма, произведение, произведение на постоянную.

15. Закон распределения дискретной случайной величины. Ряд распределения случайной величины. Многоугольник распределения.

16. Биномиальный закон распределения. Многоугольник биномиального распределения. Распределение Пуассона.

17. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.

18. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание (центр распределения, среднее значение случайной величины). Вероятностный смысл математического ожидания. Свойства математического ожидания.

19. Независимые случайные величины.

20. Математическое ожидание биномиального закона. Математическое ожидание распределения Пуассона.

21. Отклонение. Математическое ожидание отклонения. Дисперсия (рассеяние) случайной величины. Свойства дисперсии.

22. Дисперсия биномиального закона. Дисперсия распределения Пуассона.

23. Среднее квадратичное отклонение. Начальный момент порядка к случайной величине. Центральный момент порядка к случайной величине.

24. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Следствия закона больших чисел: теоремы Бернулли и Пуассона.

25. Функция распределения вероятностей (интегральная функция распределения). График функции распределения дискретной случайной величины. Свойства функции распределения вероятностей.

26. Функция плотности распределения вероятностей (дифференциальная функция распределения). График функции плотности распределения. Элемент вероятности. Свойства функции плотности распределения вероятностей.

27. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратичное отклонение. Мода. Медиана.

28. Предмет математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки.

29. Эмпирическая функция распределения. Полигон. Гистограмма.

30. Статистические оценки параметров распределения

31. Точечное оценивание. Основные методы: метод моментов, метод максимального правдоподобия.

32. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.

33. Распределение средней для выборок из нормальной генеральной совокупности. Распределение Стьюдента. Распределение дисперсии для выборок из нормальной генеральной совокупности.

34. Интервальное оценивание. Доверительный интервал, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал для оценки среднего квадратического отклонения σ нормального распределения.

35. Понятие статистической гипотезы. Общая постановка задачи проверки статистической гипотезы. Понятие о критериях согласия.

36. Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормальных генеральных совокупностей при известном и неизвестном среднеквадратическом отклонении. Критерий Стьюдента.

37. Проверка гипотезы о законе распределения. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

38. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Понятие регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Кривые регрессии их свойства.

39. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Методика его вычисления.

40. Оценка тесноты связи.

41. Выборочное корреляционное отношение, его свойства. Интервальное оценивание коэффициента корреляции и коэффициентов регрессии.

42. Линейная регрессия. Выборочные уравнения регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии методом наименьших квадратов по несгруппированным и сгруппированным данным.

43. Нелинейная регрессия. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Параболическая регрессия.

44. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных.

45. Понятие о множественной корреляции.

46. Применение вероятностных методов для решения управленческих задач.

47. Применение статистических методов для решения управленческих задач.