

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новомосковский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

И.о. директора НИ (ф) РХТУ им. Д.И. Менделеева



Рабочая программа дисциплины

Математика

Уровень высшего образования Бакалавриат

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) подготовки «Машины и аппараты химических производств»

Квалификация выпускника Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная и др.)

Год начала подготовки 2017

г. Новомосковск – 2017г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1170.

Разработчик (ки):

НИ РХТУ
(место работы)

к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

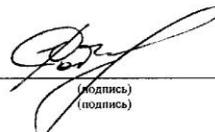
/ Платонова О.Ю./

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Естественные и математические дисциплины

Протокол № 10 от 26.06 2017

Зав.кафедрой,

к.т.н., доцент



(подпись)

/ Соболев А.В./

Эксперт:

НИ РХТУ
(место работы)

Зав.кафедрой ОХП, д.т.н., профессор
(занимаемая должность)



/ Сафонов Б.П./

Рабочая программа согласована с деканом Энерго-механического факультета

Декан факультета, д.т.н., доцент



(подпись)

/ Логачева В.М./

«31» 08 2017г

Рабочая программа согласована с учебно-методическим управлением НИ РХТУ

Руководитель, д.х.н., профессор



(подпись)

/ Кизим Н.Ф./

«31» 08 2017г

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3+) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697) (далее – стандарт);

Нормативно-методические документы Минобрнауки России;

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее Институт).

Область применения программы

Программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Машины и аппараты химических производств (уровень бакалавриата), соответствующей требованиям ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. N 1170 (Зарегистрировано в Минюсте России 12.11.2015 г. N 39697).

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части Б1.Б.05. Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Данная дисциплина является основной для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления: теоретической механики, теоретических основ электротехники и т. п.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДОСТИЖЕНИЕ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей общей профессиональной компетенции:

-способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1). В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации;

Уметь:

- составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты;

Владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств;

- элементами IT-технологий в решении математических задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц 576 часов. 1 з.е. равна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (п.16 Положения «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 29.09.2017 г.)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | |
|---|-----------------|--------------|--------------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего) | 259,9 | 103,3 | 103,3 | 53,3 |
| Контактная работа, аудиторная | 259 | 103 | 103 | 53 |
| в том числе: | - | - | - | - |
| Лекции | 86 | 34 | 34 | 18 |
| Практические занятия (ПЗ) | 170 | 68 | 68 | 34 |
| Вид аттестации (экзамен) | 0,9 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Консультации перед экзаменом | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа (всего) | 191 | 59 | 77 | 55 |
| Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником) | 5 | 2 | 2 | 1 |
| Проработка лекционного материала | 37 | 12 | 12 | 13 |
| Подготовка к практическим занятиям | 48 | 16 | 16 | 16 |
| Выполнение ИРЗ | 51 | 16 | 24 | 11 |
| Подготовка реферата | 10 | 3 | 3 | 4 |
| Подготовка к контрольным пунктам | 40 | 10 | 20 | 10 |
| Подготовка к экзамену | 125,1 | 53,7 | 35,7 | 35,7 |
| Общая трудоемкость | час | 576 | 216 | 216 |
| | зач. ед. | 16 | 6 | 4 |

5.2. Разделы (модули) дисциплины, виды занятий и формируемые компетенции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | СРС | Все-го час. | Формы текущего контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|--|-------|-------------|-----|-------------|-------------------------|-----------------------------|
| 1. | Линейная алгебра | 6 | 10 | 13 | 29 | кр | ОПК-1 |
| 2. | Элементы векторной алгебры | 6 | 14 | 17 | 37 | уо | ОПК-1 |
| 3. | Аналитическая геометрия | 8 | 14 | 17 | 39 | кр | ОПК-1 |
| 4. | Комплексные числа | 4 | 8 | 10 | 22 | уо | ОПК-1 |
| 5. | Введение в математический анализ | 8 | 18 | 20 | 46 | кр | ОПК-1 |
| 6. | Интегральное исчисление | 8 | 14 | 18 | 40 | кр | ОПК-1 |
| 7. | Функции нескольких переменных. | 6 | 12 | 14 | 32 | уо | ОПК-1 |
| 8. | Дифференциальные уравнения. | 6 | 16 | 16 | 38 | кр | ОПК-1 |
| 9. | Системы ДУ | 4 | 8 | 8 | 20 | уо | ОПК-1 |
| 10. | Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | 8 | 20 | 20 | 48 | уо | ОПК-1 |
| 11. | Числовые, функциональные ряды | 4 | 8 | 8 | 20 | уо | ОПК-1 |
| 12. | Элементы комбинаторики | 2 | 4 | 6 | 12 | уо | ОПК-1 |
| 13. | Теория вероятностей | 6 | 12 | 12 | 30 | кр | ОПК-1 |
| 14. | Математическая статистика | 6 | 12 | 12 | 30 | уо | ОПК-1 |
| | <i>ВСЕГО</i> | 86 | 170 | 191 | 447 | | |

* СРС – самостоятельная работа студента

** устный опрос (уо), тестирование (т), контрольная работа (кр) (могут быть и другие формы)

5.3. Содержание дисциплины

| № | Название раздела | Содержимое разделов и тем лекционного курса |
|---|----------------------------|---|
| 1 | Линейная алгебра | Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема разложения. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений. |
| 2 | Элементы векторной алгебры | Метод координат. Координаты вектора. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <p>угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора.</p> |
| 3 | Аналитическая геометрия. | <p>Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.</p> |
| 4 | Комплексные числа | <p>Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости.</p> |
| 5 | Введение в математический анализ | <p>Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. Понятие функции, дифференцируемой в точке, дифференциал функции и его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Ряд Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> |
| 6 | Интегральное исчисление | <p>Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица определенных интегралов. Основные методы интегрирования (замена переменной, интегрирование по частям, рекуррентные формулы). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дли дуг). Определенный интеграл в полярной системе координат. Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости.</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| 7 | Функции нескольких переменных | Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Некоторые понятия топологии. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. |
| 8 | Дифференциальные уравнения | Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. Теорема Пикара. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие о линейном дифференциальном операторе. Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Функция Коши, ее свойства. Интегральный оператор на основе функции Коши. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения. Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. |
| 9. | Системы ДУ | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений. |
| 10. | Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных интегралов |
| 11. | Числовые и функциональные ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. |
| 12. | Элементы комбинаторики | Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок. Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел C_n^m . Перестановки и сочетания с повторениями. |
| 13. | Теория вероятностей | Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых |

| | | |
|-----|---------------------------|---|
| | | распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. |
| 14. | Математическая статистика | Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов. |

5.4. Тематический план практических занятий

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость час. | Форма контроля | Код формируемой компетенции |
|-------|----------------------|--|-------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. | 1 | Матрицы, действия с ними. | 2 | У ₀ , КР №1, Рз№1 | ОПК-1 |
| 2. | | Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. | 2 | | |
| 3 | | Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу Крамера. | 1 | | |
| 4 | | Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы. | 2 | | |
| 5 | | Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. | 1 | | |
| 6 | | Совместность систем линейных уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений. | 2 | | |
| 7 | 2 | Метод координат. Координаты вектора. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. | 4 | У ₀ | ОПК-1 |
| 8 | | Преобразование координат при переходе к новому базису. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис. | 2 | | |
| 9 | | Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения. | 2 | | |
| 10 | | Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка. Простейшие приложения векторного произведения в науке и технике. | 2 | | |
| 11 | | Смешанное произведение трех векторов. Геометрический смысл определителя третьего порядка. | 2 | | |

| | | | | | |
|----|---|--|---|---|-------|
| | | | | | |
| 12 | | Линейные операторы и действия с ними. Матрица линейного оператора. Собственные числа и собственные значения линейного оператора. | 2 | | |
| 13 | 3 | Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. | 2 | У ₀ , КР №2 | ОПК-1 |
| 14 | | Уравнения плоскости | 2 | | |
| 15 | | Уравнения прямой в пространстве. | 2 | | |
| 16 | | Угол между плоскостями. Угол между прямыми. | 2 | | |
| 17 | | Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. | 2 | | |
| 18 | | Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола | 2 | | |
| 19 | | Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. | 1 | | |
| 20 | | Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. | 1 | | |
| 21 | 4 | Комплексные числа, действия над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. | 4 | У ₀ | ОПК-1 |
| 22 | | Формула Эйлера. Изображение чисел на комплексной плоскости. | 4 | | |
| 23 | 5 | Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. | 2 | У ₀ КР №3 Рз №2 Рз №3 | ОПК-1 |
| 24 | | Предел функции в точке. | 2 | | |
| 25 | | Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Применение эквивалентных бесконечно малых к раскрытию неопределенностей. | 1 | | |
| 26 | | Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва. | 1 | | |
| 27 | | Производная функции, ее смысл в различных задачах. | 1 | | |
| 28 | | Производная сложной и обратной функции. | 1 | | |
| 29 | | Правила нахождения производной и дифференциала. | 2 | | |
| 30 | | Дифференцирование функций, заданных параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. | 1 | | |
| 31 | | Правило Лопиталю. | 1 | | |
| 32 | | Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. | 2 | | |

| | | | | | |
|----|---|--|--|------------------------------------|-------|
| 33 | | Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. | 2 | | |
| 34 | | Исследование функции и построения ее графика | 2 | | |
| 35 | 6 | Задачи, приводящие к понятию интеграла. Теорема существования определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. | 2 | У ₀ КР №4 РЗ№4 | ОПК-1 |
| 36 | | Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица неопределенных интегралов. | 2 | | |
| 37 | | Замена переменной. | 2 | | |
| 38 | | Интегрирование по частям, рекуррентные формулы. | 1 | | |
| 39 | | Интегрирование рациональных дробей. | 2 | | |
| 40 | | Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. | 1 | | |
| 41 | | Замена переменных и интегрирование по частям в определенном интеграле. | 1 | | |
| 42 | | Приложения определенного интеграла (вычисление площадей, объемов, дуг). | 1 | | |
| 43 | | Определенный интеграл в полярной системе координат. | 1 | | |
| 44 | | Несобственные интегралы I и II рода. Признаки сходимости. | 1 | | |
| 45 | | 7 | Функции нескольких переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. | | |
| 46 | Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными. | | 2 | | |
| 47 | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала. | | 2 | | |
| 48 | Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. | | 2 | | |
| 49 | Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. | | 4 | | |
| 50 | 8 | Основные определения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Начальные и краевые условия. Задача Коши. | 2 | У ₀ , КР №6, РЗ№6 | ОПК-1 |
| 51 | | Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понятие о линейном дифференциальном операторе. | 4 | | |
| 52 | | Линейная зависимость и независимость функций. Критерий линейной независимости системы функций. Фундаментальная система, ее существование. Построение общего решения линейного дифференциального уравнения. | 2 | | |
| 53 | | Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения. Функция Коши, ее свойства. Интегральный оператор на основе функции Коши. | 4 | | |
| 54 | | Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. | 2 | | |

| | | | | | |
|----|----|---|---|--|-------|
| 55 | | Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Подбор частных решений в случае правой части специального вида. Общие определения. | 2 | | |
| 56 | 9 | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. | 2 | У _о | ОПК-1 |
| 57 | | Случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения. Матричная запись систем дифференциальных уравнений. | 2 | | |
| 58 | | Однородные и неоднородные системы линейных дифференциальных уравнений в нормальном виде. Фундаментальная система решений дифференциальных уравнений. Критерий линейной независимости решений. Общее понятие интеграла от функции нескольких переменных. | 4 | | |
| 59 | 10 | Двойной и тройной интегралы их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Замена переменных в кратных интегралах. | 4 | У _о | ОПК-1 |
| 60 | | Кратные интегралы в сферической, цилиндрической и полярной системе координат. | 4 | | |
| 61 | | Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства. | 4 | | |
| 62 | | Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Поверхностные интегралы, их свойства и вычисление. | 4 | | |
| 63 | | Геометрические и механические приложения кратных интегралов | 4 | | |
| 64 | 11 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. | 2 | У _о | ОПК-1 |
| 65 | | Действия с рядами. Методы исследования сходимости рядов. | 2 | | |
| 66 | | Функциональные ряды. Область сходимости, методы ее определения. | 2 | | |
| 67 | | Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. | 1 | | |
| 68 | | Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. | 1 | | |
| 69 | 12 | Основная задача комбинаторики. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения и перестановки. Число размещений и перестановок. | 2 | У _о | ОПК-1 |
| 70 | | Сочетания. Число сочетаний. Свойства чисел C_n^m . Перестановки и сочетания с повторениями. | 2 | | |
| 71 | 13 | Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Пространство элементарных событий. | 1 | У _о , КР №7, КР №8 Р/з№7 | ОПК-1 |
| 72 | | Алгебра событий. Понятие случайного события. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое и геометрическое определение вероятности. | 1 | | |
| 73 | | Понятие об аксиоматическом построении теории вероятностей. | 1 | | |
| 74 | | Схема Бернулли. | 1 | | |
| 75 | | Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. | 1 | | |
| 76 | | Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. | 2 | | |

| | | | | | |
|----|----|--|---|---------------------------|-------|
| 77 | | Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Производящая функция и ее свойства. Применение аппарата производящей функции к определению параметров некоторых распределений случайных величин (биномиальных, показательных, геометрических). | 1 | | |
| 78 | | Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. | 2 | | |
| 79 | | Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. | 1 | | |
| 80 | | Понятие о различных формах закона больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. | 1 | | |
| 81 | 14 | Цели и задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, полигон. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Точечные оценки и их характеристики: несмещенность, эффективность, состоятельность. | 2 | У _о , Рз №8 | ОПК-1 |
| 82 | | Методы получения точечных оценок: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. | 2 | | |
| 83 | | Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. | 2 | | |
| 84 | | Понятие о статистической проверке гипотез. Доверительные области. | 4 | | |
| 85 | | Линейный регрессионный анализ. Оценки параметров регрессионной модели по методу наименьших квадратов и свойства этих оценок. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов. | 2 | | |

5.5. Тематический план лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.6. Курсовые работы

Курсовые работы не предусмотрены.

5.7. Внеаудиторная СРС

Выполнение студентом индивидуальных расчетных заданий.

Перечень индивидуальных заданий приведен в Приложении 3.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Текущий контроль успеваемости, обеспечивающий оценивание хода освоения дисциплины

Для оценивания результатов обучения в виде знаний текущий контроль организуется в формах:

- устного опроса (фронтальной беседы, индивидуального опроса);
- контрольный коллоквиум (вывод формул, их преобразование);
- компьютерного тестирования;

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков (владений) текущий контроль организуется в формах:

- проверки письменных заданий (решения типовых и/или сложных практико-ориентированных заданий); типовые задания используются для оценки умений. Они представляют собой задачи в одно или два действия. Сложные задания используются для оценки навыков. Они представляют собой решение задач, где требуется использовать знания сразу из нескольких разделов математики;

Отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов и письменных индивидуальных расчетных заданий.

Критерии для оценивания устного опроса

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Критерии для оценивания контрольного коллоквиума

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент свободно оперирует приобретенными теоретическими знаниями: определение понятий, вывод формул.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при определении понятий, выводе формул.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) теоретических знаний в соответствии с планируемыми результатами обучения.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Студент допускается к сдаче экзамена, если выполнил все контрольные работы с оценкой не ниже «удовлетворительно», выполнил и защитил все индивидуальные расчетные задания. Критерии оценивания приведены в разделе 6.3.

Результаты текущей и промежуточной аттестации каждого обучающегося по дисциплине фиксируются в электронной информационно-образовательной среде Института в соответствии с требованиями Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Контроль результатов обучения по дисциплине проводится в форме письменно-устных ответов на билеты. Перечень вопросов и форма билета доводятся до сведения обучающегося накануне контроля.

На подготовку к ответу обучающемуся отводятся не менее 1 академического часа. Возможен досрочный ответ.

Билеты включают в себя:

- теоретические вопросы.
- практические задания или задачи или т.п.

Трудоемкость заданий каждого билета примерно одинакова.

По результатам ответов выставляются оценки:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

6.1 Система оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Описание показателей и критериев оценивания сформированности части компетенции по дисциплине

| | | | |
|---|---|---|---|
| способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) | Формирование знаний | Сформированность знаний (полнота, глубина, осознанность) | Знать: - основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации; |
| | Формирование умений | Сформированность умений (прочность, последовательность, правильность, результативность, рефлексивность) | Уметь: - составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты; |
| | Формирование навыков и (или) опыта деятельности | Сформированность навыков и (или) опыта деятельности (качественность, скорость, автоматизм, редуцированность действий) | Владеть: - математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств; - элементами IT-технологий в решении математических задач. |

6.2. Цель контроля, вид контроля и условия достижения цели контроля

| Цель контроля | Постановка задания | Вид контроля | Условие достижения цели контроля |
|---|--|--|---|
| Выявление уровня знаний, умений, овладения навыками по дисциплине | Задания ставятся в соответствии с алгоритмом действий, лежащих в основе знаний, умения, овладения навыками | Текущий Оценивание достижения планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы | Цель контроля достигается при выполнении обучающимися соответствующих заданий требующих действий, контрольных задач, упражнений |

Пример задания для оценки уровня сформированности части компетенции по дисциплине

Найти производную функции: $y = e^{-2\sin^2(3x+1)}$.

6.3. Шкала оценки и критерии уровня сформированности компетенций по дисциплине при текущей аттестации

| Компетенция | Показатели текущего контроля | Уровень освоения компетенции | | |
|-------------|------------------------------|------------------------------|-----------|------------|
| | | высокий | пороговый | не освоена |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|------------------------------|
| - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) | Выполнение индивидуальных расчетных заданий | В полном объеме, с высоким качеством, сданы в срок, защищены с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме, но после срока, защищены с оценкой удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
| | Уровень использования дополнительной литературы | Без помощи преподавателя | По указанию преподавателя | С помощью преподавателя |
| | Выполнение контрольных пунктов текущей успеваемости (тест, КР, коллоквиум и т.д.) | Отлично, хорошо | Удовлетворительно | Не выполнены в полном объеме |
| | Подготовка реферата | В полном объеме, с высоким качеством, сдан в срок, защищен с оценкой отлично, хорошо. | В полном объеме, но после срока, защищен с оценкой удовлетворительно | К защите не представлен |

Критерии оценивания

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям: в ходе контрольных мероприятий студент показывает владение менее 50% приведенных показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений, навыков в соответствии с планируемыми результатами обучения.

6.4. Шкала оценивания уровня сформированности компетенций при промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

| Компетенция | Показатели оценки и результаты освоения РП | Уровень формирования компетенции | | | |
|-------------|--|--|--|--|---|
| | | высокий | | пороговый | не освоена |
| | | оценка «5» | оценка «4» | оценка «3» | оценка «2» |
| | 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой. 2. Уровень выполнения заданий, предусмотренных программой. 3. Уровень изложения (культура речи, аргументированность, уверенность). 4. Уровень использования справочной литературы. 5. Уровень раскрытия причинно-следственных связей. 6. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, | Демонстрирует полное понимание проблемы. Речь грамотная, изложение уверенное, аргументированное. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены. | Демонстрирует частичное понимание проблемы. В основном требования, предъявляемые к заданию, выполнены. | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|--|---|---|--|
| способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1) | убежденность. 7. Ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии. Студент должен: Знать: - основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации; Уметь: - составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты; Владеть: - математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств; - элементами ИТ-технологий в решении математических задач. | Полные ответы на все теоретические вопросы билета. Решение предложенных практических заданий | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета. Частичное решение предложенных практических заданий | Ответы по существу на все теоретические вопросы билета, пробелы в знаниях не носят существенного характера. Частичное решение предложенных практических заданий | Ответы менее чем на половину теоретических вопросов билета. Решение практических заданий не предложено |
| | | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы в полном объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично в большем объеме | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы частично | Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы |

6.5. Оценочные материалы для текущего контроля

Форма билета для проведения промежуточной аттестации

Вопросы и задачи, включаемые в билет, приводятся в приложении 2.

Например,
«Утверждаю»

Зав. кафедрой

подпись (Ф.И.О)

Министерство образования и науки РФ
Российский химико-технологический университет
имени Д.И. Менделеева
Новомосковский институт (филиал)
Направление подготовки бакалавров

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Билет № 1

1. Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.

2. Непрерывность функции.

3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + y + 2z = -1 \\ 2x - y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$$

4. Дано: $\vec{a} \perp \vec{b}$, $|\vec{a}| = 5$ и $|\vec{b}| = 12$. Найти $|\vec{a} + \vec{b}|$, $|\vec{a} - \vec{b}|$.

5. Вычислить: $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x + 5} - \sqrt{x^2 - 5x + 2})$.

Лектор, доц. _____/Платонова О.Ю./

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Линейная алгебра

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства? Приведите примеры.
2. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
3. Что называется минором и алгебраическим дополнением? Приведите примеры.
4. Каковы способы вычисления определителей? Приведите примеры.
5. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Приведите примеры.
6. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
9. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
10. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если ее определитель равен нулю?
11. При каком условии однородная система n линейных уравнений sn неизвестными имеет ненулевое решение?
12. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
13. Какие разновидности метода Гаусса вы знаете?
14. Что называется рангом системы линейных уравнений? Как, используя метод Гаусса, можно найти ранг системы линейных уравнений?

Тема 2. Элементы векторной алгебры

1. Что называется вектором и модулем вектора?
2. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
3. Могут ли два вектора, имеющих равные модули, быть не равными? Если да, то чем они могут различаться?
4. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве?
5. В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком — линейно независимыми?
6. Докажите, что линейным операциям над векторами соответствуют такие же операции над их компонентами (координатами в некотором базисе).
7. Какой базис называется ортонормированным?
8. Как определяется декартова система координат?
9. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
10. Выведите формулы деления отрезка в данном отношении.
11. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
12. Выведите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками в декартовой прямоугольной системе координат.
13. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
14. Что называется смешанным произведением трех векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

Тема 3. Аналитическая геометрия.

1. Докажите, что плоскость является поверхностью первого порядка, а прямая на плоскости — линией первого порядка.
2. Что называется направляющим вектором прямой и направляющими векторами плоскости?
3. Покажите, что вектор $l(-B;A)$ является направляющим вектором прямой $Ax + By + C = 0$.
4. Как записываются параметрические уравнения прямой и плоскости?
5. Что называется угловым коэффициентом прямой на плоскости и каков его геометрический смысл в декартовой прямоугольной системе координат?
6. Как записываются уравнения прямой, проходящей через две точки, в пространстве и на плоскости?
7. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки?
8. Как вычисляются углы между двумя прямыми (на плоскости и в пространстве), между двумя плоскостями, между плоскостью и прямой?
9. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых (на плоскости и в пространстве), двух плоскостей, прямой и плоскости?

Тема 4. Комплексные числа

1. Что называется комплексным числом?
2. Какие интерпретации комплексных чисел вы знаете? Опишите их.
3. Что называется действительной и мнимой частями комплексного числа?
4. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
5. Что называется алгебраической и тригонометрической формами записи комплексного числа?
6. Что называется показательной формой комплексного числа? Какая формула называется формулой Эйлера?
7. В каком случае два комплексных числа называются сопряженными?
8. По каким правилам производятся арифметические действия над комплексными числами?
9. Запишите формулу Муавра.

Тема 5. Введение в математический анализ

1. Дайте определение функции. Что называется областью определения функции?
2. Каковы основные способы задания функции? Приведите примеры.
3. Какая функция называется периодической? Приведите примеры.
4. Какая функция называется сложной? Приведите примеры.
5. Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
6. Сформулируйте определения предела последовательности, предела функции при стремлении аргумента к некоторому конечному пределу и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
7. Как связано понятие предела функции с понятиями ее пределов слева и справа?
8. Сформулируйте определение ограниченной функции. Докажите теорему об ограниченности функции, имеющей предел.
9. Какая функция называется бесконечно малой и каковы ее основные свойства?
10. Какая функция называется бесконечно большой и какова ее связь с бесконечно малой?
11. Докажите основные теоремы о пределах функций.
12. Сформулируйте определение числа e («второй замечательный предел»).
13. Сформулируйте определения непрерывности функции в точке и на отрезке. Какие точки называются точками разрыва функции?
14. Сформулируйте теорему об области непрерывности элементарных функций.
15. Сформулируйте основные свойства функций, непрерывных на отрезке, и дайте геометрическое истолкование этим свойствам.
16. Сформулируйте определение порядка одной бесконечно малой относительно другой бесконечно малой.

17. Выведите формулы производных суммы, произведения, частного двух функций. Приведите примеры.
18. Выведите формулу дифференцирования сложной функции. Приведите примеры.
19. Выведите формулы производных постоянной и произведения постоянной на функцию.
20. Выведите формулы дифференцирования тригонометрических и логарифмической функций.
21. Сформулируйте правило логарифмического дифференцирования. Приведите примеры.
22. Выведите формулы дифференцирования степенной функции с любым действительным показателем, показательной функции, сложной показательной функции.
23. Докажите теорему о производной обратной функции. Выведите формулы дифференцирования обратных тригонометрических функций.
24. Сформулируйте определение дифференциала функции.
25. Для каких точек графика функции ее дифференциал больше приращения? Для каких точек он меньше приращения?
26. Для каких функций дифференциал тождественно равен приращению?
27. В чем заключается свойство инвариантности формы дифференциала функции?
28. На чем основано применение дифференциала в приближенных вычислениях?
29. Сформулируйте определения производной и дифференциала высших порядков.
30. Каков механический смысл второй производной?
31. Как находятся первая и вторая производные функций, заданных параметрически?

Тема 6. Интегральное исчисление

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Укажите геометрический смысл совокупности первообразных функций. Что называется неопределенным интегралом?
3. Напишите таблицу основных интегралов.
4. Докажите простейшие свойства неопределенного интеграла.
5. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле.
6. Выведите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Укажите типы интегралов, вычисление которых целесообразно производить с помощью метода интегрирования по частям.
7. Изложите методы интегрирования простейших рациональных дробей I, II, III и IV типов.
8. Сформулируйте теорему о разложении многочлена на простейшие множители. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае простых действительных корней знаменателя. Приведите примеры.
9. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае действительных кратных корней знаменателя. Приведите примеры.
10. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби для случая, когда среди корней знаменателя имеются пары простых комплексно-сопряженных корней. Приведите пример.
11. Дайте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл.
12. Выведите формулу замены переменной в определенном интеграле. Приведите пример.
13. Выведите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла. Приведите пример.
14. Дайте определение несобственного интеграла первого рода (интеграла, у которого один или оба предела интегрирования бесконечны); укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов первого рода.
15. Дайте определение несобственного интеграла второго рода (интеграла от неограниченной функции). Укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов второго рода.
16. Выведите формулу для вычисления площади криволинейного сектора, ограниченного кривой, заданной в полярной системе координат.
17. Выведите формулу для вычисления длины дуги кривой, заданной уравнением в декоративной системе координат. Приведите примеры.
18. Выведите формулу для вычисления объема тела по известным площадям поперечных сечений. Вычислите с ее помощью объем эллипсоида. Выведите формулу для вычисления объема тела вращения. Приведите примеры.

Тема 7. Функции нескольких переменных

1. Что называется функцией двух переменных, ее областью определения? Дайте геометрическое истолкование этих понятий.
2. Что называется функцией трех переменных, ее областью определений? Как можно геометрически истолковать область определения функции трех переменных?
3. Что называется поверхностью уровня и линией уровня?
4. Что называется пределом функции двух переменных в точке? В каком случае эта функция называется непрерывной в точке, в области?
5. Что называется точкой разрыва функции двух переменных?
6. Как определяются частные производные? Сформулируйте правила нахождения частных производных функций нескольких переменных. В чем состоит геометрический смысл частных производных функции двух переменных?
7. Когда функция $z=f(x, y)$ называется дифференцируемой в данной точке? Что называется полным дифференциалом этой функции в данной точке? В чем состоит правило применения полного дифференциала для вычисления приближенного значения функции, близкого к известному?
8. Дайте определение частных производных высших порядков. Сформулируйте теорему о равенстве смешанных частных производных функций двух переменных.
9. Что называется производной функции $u=u(x, y, z)$ в данной точке M_0 по направлению вектора s ?
10. Что называется градиентом скалярного поля $u=u(x, y, z)$ в данной точке? Как выражается производная по направлению через градиент и единичный вектор? Сформулируйте известные вам свойства градиента.
11. Что называется максимумом (минимумом) функции двух переменных? Выведите необходимые условия и сформулируйте достаточные условия экстремума функции двух переменных.
12. Сформулируйте правила нахождения экстремумов функции двух переменных.
13. Выведите правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.

Тема 8. Дифференциальные уравнения

1. Дайте определения дифференциального уравнения первого порядка и его общего и частного решения (интеграла). Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка и укажите ее геометрический смысл.
2. Дайте геометрическое истолкование дифференциального уравнения первого порядка, выясните геометрический смысл общего и частного решений.
3. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.
4. Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите примеры.
5. Дайте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
6. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
7. Дайте определение уравнения Бернулли. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
8. Дайте определение дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.
9. Что называется особым решением дифференциального уравнения первого порядка?
10. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения второго порядка.
11. Дайте определение линейного дифференциального уравнения n -го порядка (однородного и неоднородного). Докажите основные свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.
12. Дайте определение линейно зависимых и линейно независимых функций и приведите примеры. Докажите, что для линейно зависимых функций определитель Вронского равен нулю. Сформулируйте обратную теорему для линейно независимых решений (интегралов) однородного линейного дифференциального уравнения.
13. Докажите теорему об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.
14. Изложите метод нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка, если известно одно его частное решение. Приведите пример.
15. Выведите формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в случае действительных различных корней характеристического уравнения. Приведите пример.

16. Выведите формулу общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Системы ДУ.

1. Дать определение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
2. Что называют характеристическим уравнением.
3. Рассмотреть случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения.
4. Как выглядит матричная запись систем дифференциальных уравнений.
5. Раскрыть способы решения систем дифференциальных уравнений.

Тема 10. Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы

1. Что называется двукратным интегралом от функции $f(x, y)$ по области D ? Как он вычисляется?
2. Докажите теорему о среднем для двойного интеграла, укажите ее геометрический смысл.
3. Выведите формулу для вычисления двойного интеграла с помощью двукратного. Дайте геометрическое толкование формулы в случае неотрицательной подынтегральной функции.
4. Обоснуйте формулы, служащие для вычисления объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры с помощью двойных интегралов.
5. Выведите формулу для вычисления двойного интеграла в полярных координатах.
6. Сформулируйте теорему о среднем для тройного интеграла.
7. Выведите формулу для вычисления тройного интеграла с помощью трехкратного. Напишите формулу для вычисления тройного интеграла в цилиндрических координатах.
8. Что называется криволинейным интегралом по координатам? Сформулируйте известные вам свойства криволинейного интеграла.
9. Что называется криволинейным интегралом по длине дуги плоской кривой?
10. Выведите формулу для вычисления криволинейного интеграла по кривой, заданной параметрическими уравнениями.

Тема 11. Числовые и функциональные ряды

1. Дайте определения сходящегося и расходящегося рядов. Исследуйте сходимость ряда, составленного из членов геометрической прогрессии.
2. Докажите необходимый признак сходимости ряда.
3. Докажите, что отбрасывание конечного числа членов ряда не изменяет его сходимости (расходимости). Покажите, что сумма ряда равна сумме первых его n членов, сложенной с суммой ряда, полученного из данного отбрасыванием этих n членов.
4. Докажите теорему о сравнении рядов с положительными членами. Приведите пример применения этого признака.
5. Докажите признак Даламбера сходимости знакопеременных рядов. Приведите пример применения этого признака.
6. Докажите признак Коши сходимости рядов с положительными членами. Приведите пример применения этого признака.
7. Докажите интегральный признак сходимости ряда Коши. Приведите примеры применения этого признака.
8. Дайте определение абсолютно сходящегося ряда. Сформулируйте свойства абсолютно сходящихся рядов. Приведите примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.
9. Докажите признак Лейбница сходимости знакопеременяющихся рядов.

Тема 12. Элементы комбинаторики

1. Сформулируйте правило суммы.
2. Сформулируйте правило произведения.
3. Определите составление каких соединений (перестановок, сочетаний или размещений) происходит в каждом из следующих случаев:
 - а) образование упорядоченных подмножеств;
 - б) образование подмножеств, состоящее в выделении из данного множества некоторой части его элементов;
 - в) образование упорядоченных подмножеств, состоящее в установлении определенного порядка следования элементов множества друг за другом.
4. Сформулируйте правило: как найти число размещений из n элементов по k ($k \leq n$) без повторений – и напишите соответствующую формулу.

5. Сформулируйте правило: как найти число сочетаний из n элементов по k ($k \leq n$) – и напишите соответствующую формулу.
6. Что называется факториалом числа n ?
7. Сформулируйте правило: как найти число всевозможных перестановок из n элементов – и напишите соответствующую формулу.
8. Чему равно число размещений из n элементов по k с повторениями?
9. Чему равно число сочетаний из n элементов по k с повторениями?
10. Чему равно число перестановок с повторениями порядка n , имеющих состав (n_1, n_2, \dots, n_k) ?

Тема 13. Теория вероятностей

1. Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.
2. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
3. Несовместные и совместные события.
4. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
5. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
6. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
7. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
8. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом).
9. Локальная теорема Муавра-Лапласа, условия ее применимости.
10. Свойства функции $f(x)$. Пример.
11. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные величины.
12. Математические операции над дискретными случайными величинами и примеры.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
14. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
15. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
16. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.

Тема 14. Математическая статистика

1. Что понимается под статистической гипотезой?
2. Перечислить этапы проверки статистических гипотез.
3. Дать определение ошибки первого и второго рода.
4. Как связана величина уровня значимости с границами критической области?
5. Какова связь между выбором вида конкурирующей гипотезы и типом критической области?
6. Привести виды критериев, используемых в задачах о проверке статистических гипотез.

Критерии оценивания и шкала оценок по заданиям билета

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент отвечает на все задания билета, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в стандартных ситуациях, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент допускает существенные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, по отдельным темам (не более 33%), испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент демонстрирует полное отсутствие или явную недостаточность (менее 33%) знаний, умений в соответствии с планируемыми результатами обучения.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час. контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных локальным актом НИ РХТУ – Порядок и формы зачета результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, освоенным обучающимся, при реализации образовательных программ высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета в Новомосковском институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» от 22.12.2017 г.

7.1. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7.2. Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

7.3. Занятия семинарского типа

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

7.4. Лабораторные работы

Лабораторный практикум не предусмотрен

7.5. Самостоятельная работа студента

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;

- самостоятельно выполнить индивидуальные задания,
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

7.6. Реферат

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Оценка может составлять от 2 до 10 баллов.

Реферат, сданный студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется преподавателем с учетом пожеланий студента.

Примерные темы рефератов:

1. Самостоятельный выбор темы.
2. Аксиоматическое построение теории чисел.
3. Комплексные числа.
4. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
5. Элементарные функции и их графики.
6. Поверхности второго порядка.
7. Кривые второго порядка.
8. Кривые в полярной системе координат.
9. Кривые различных порядков.
10. Односторонние кривые и поверхности.
11. Цилиндрическая система координат.
12. Сферическая система координат.
13. Матрица поворота системы координат.
14. Доказательства теорем по рекомендациям на лекциях.
15. Применение матриц в науке и технике.
16. Применения систем линейных уравнений.
17. Применения аналитической геометрии.
18. Применения векторной алгебры.
19. Применения производных.
20. Биография Р. Крамера и И. Гаусса. Их вклад в математику.
21. Биография П. Лапласа и его достижения в области математики.
22. Комплексные числа и действия над ними.
23. К.Т.В. Вейерштрасс.
24. О.Л. Коши.
25. К. Маклорен.
26. П. Ферма.
27. Ж.Л. Лагранж.
28. П.С. Лаплас.
29. Математика – царица наук. Арифметика – царица математики.
30. Биография Гиймона Франсуа Антуана де Лопиталья.
31. Поверхности второго порядка.
32. Применение производной в науке и технике.
33. Кривые различных порядков.
34. Системы координат. Полярная система координат.
35. Поверхности второго порядка
36. Теорема Байеса.
37. Применение теории вероятностей в физике.
38. Парадокс дней рождения.
39. Вклад в науку Маркова А.А.

7.7. Методические рекомендации для преподавателей

Основные принципы обучения

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных математических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

7.8. Методические указания для студентов

Перед изучением дисциплины студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины;
- с целями и задачами дисциплины, её связями с другими дисциплинами образовательной программы;
- методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся в электронно-образовательной среде ВУЗа;
- с расписанием занятий по дисциплине, графиком консультаций преподавателей.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией рекомендуется просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- по указанию лектора на отдельные лекции надо приносить соответствующие материал на бумажных носителях (учебники, учебно-методические пособия), в электронном виде (таблицы, графики, схемы), если данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен преподавателем непосредственно на лекции;
- перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованные преподавателем к конкретному занятию литературу;
- при необходимости оформить протокол лабораторной работы;

- перед занятием по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
 - при подготовке следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и научные статьи, материалы периодической печати, нормативно-правовые акты и пр.;
 - теоретический материал следует соотносить с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
 - в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
 - в ходе занятия не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
 - на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
 - в случае затруднений обращаться к преподавателю.
- Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

Учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика»

Вопросы для самопроверки

Тема 1. Линейная алгебра. Литература: О-1, Д-1, Д-2.

1. Что называется матрицей? Как определяются линейные операции над матрицами и каковы их свойства? Приведите примеры.
2. Что называется определителем? Каковы основные свойства определителей?
3. Что называется минором и алгебраическим дополнением? Приведите примеры.
4. Каковы способы вычисления определителей? Приведите примеры.
5. Что называется матрицей и расширенной матрицей системы линейных уравнений? Приведите примеры.
6. Что называется решением системы линейных уравнений? Какие системы называются совместными, а какие - несовместными?
7. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
8. Напишите формулы Крамера. В каком случае они применимы?
9. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
10. Что можно сказать о системе линейных уравнений, если ее определитель равен нулю?
11. При каком условии однородная система n линейных уравнений sl неизвестными имеет ненулевое решение?
12. Опишите метод Гаусса решения и исследования систем линейных уравнений.
13. Какие разновидности метода Гаусса вы знаете?
14. Что называется рангом системы линейных уравнений? Как, используя метод Гаусса, можно найти ранг системы линейных уравнений?

Тема 2. Элементы векторной алгебры. Литература: О-1, Д-1, Д-2.

15. Что называется вектором и модулем вектора?
16. Какие векторы называются коллинеарными, компланарными, равными?
17. Могут ли два вектора, имеющих равные модули, быть не равными? Если да, то чем они могут различаться?
18. Что называется базисом на прямой, на плоскости и в пространстве?
19. В каком случае векторы называются линейно зависимыми и в каком — линейно независимыми?
20. Докажите, что линейным операциям над векторами соответствуют такие же операции над их компонентами (координатами в некотором базисе).
21. Какой базис называется ортонормированным?
22. Как определяется декартова система координат?
23. Как выражаются координаты вектора через координаты его начальной и конечной точек?
24. Выведите формулы деления отрезка в данном отношении.
25. Что называется скалярным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?
26. Выведите формулы для длины вектора, угла между двумя векторами и расстояния между двумя точками в декартовой прямоугольной системе координат.
27. Что называется векторным произведением двух векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

28. Что называется смешанным произведением трех векторов, каковы его свойства и как оно выражается через координаты векторов-сомножителей в ортонормированном базисе?

Тема 3. Аналитическая геометрия. Литература: О-1, Д-1.

32. Докажите, что плоскость является поверхностью первого порядка, а прямая на плоскости — линией первого порядка.
33. Что называется направляющим вектором прямой и направляющими векторами плоскости?
34. Покажите, что вектор $l(-B;A)$ является направляющим вектором прямой $Ax + By + C = 0$.
35. Как записываются параметрические уравнения прямой и плоскости?
36. Что называется угловым коэффициентом прямой на плоскости и каков его геометрический смысл в декартовой прямоугольной системе координат?
37. Как записываются уравнения прямой, проходящей через две точки, в пространстве и на плоскости?
38. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки?
39. Как вычисляются углы между двумя прямыми (на плоскости и в пространстве), между двумя плоскостями, между плоскостью и прямой?
40. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых (на плоскости и в пространстве), двух плоскостей, прямой и плоскости?

Тема 4. Комплексные числа. Литература: О-1, Д-1.

1. Что называется комплексным числом?
2. Какие интерпретации комплексных чисел вы знаете? Опишите их.
3. Что называется действительной и мнимой частями комплексного числа?
4. Что называется модулем и аргументом комплексного числа?
5. Что называется алгебраической и тригонометрической формами записи комплексного числа?
6. Что называется показательной формой комплексного числа? Какая формула называется формулой Эйлера?
7. В каком случае два комплексных числа называются сопряженными?
8. По каким правилам производятся арифметические действия над комплексными числами?
9. Запишите формулу Муавра.

Тема 5. Введение в математический анализ. Литература: О-2, О-3, Д-3.

10. Дайте определение функции. Что называется областью определения функции?
11. Каковы основные способы задания функции? Приведите примеры.
12. Какая функция называется периодической? Приведите примеры.
13. Какая функция называется сложной? Приведите примеры.
14. Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
15. Сформулируйте определения предела последовательности, предела функции при стремлении аргумента к некоторому конечному пределу и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
16. Как связано понятие предела функции с понятиями ее пределов слева и справа?
17. Сформулируйте определение ограниченной функции. Докажите теорему об ограниченности функции, имеющей предел.
18. Какая функция называется бесконечно малой и каковы ее основные свойства?
41. Какая функция называется бесконечно большой и какова ее связь с бесконечно малой?
42. Докажите основные теоремы о пределах функций.
43. Сформулируйте определение числа ϵ («второй замечательный предел»).
44. Сформулируйте определения непрерывности функции в точке и на отрезке. Какие точки называются точками разрыва функции?
45. Сформулируйте теорему об области непрерывности элементарных функций.
46. Сформулируйте основные свойства функций, непрерывных на отрезке, и дайте геометрическое истолкование этим свойствам.

47. Сформулируйте определение порядка одной бесконечно малой относительно другой бесконечно малой.
48. Выведите формулы производных суммы, произведения, частного двух функций. Приведите примеры.
49. Выведите формулу дифференцирования сложной функции. Приведите примеры.
50. Выведите формулы производных постоянной и произведения постоянной на функцию.
51. Выведите формулы дифференцирования тригонометрических и логарифмической функций.
52. Сформулируйте правило логарифмического дифференцирования. Приведите примеры.
53. Выведите формулы дифференцирования степенной функции с любым действительным показателем, показательной функции, сложной показательной функции.
54. Докажите теорему о производной обратной функции. Выведите формулы дифференцирования обратных тригонометрических функций.
55. Сформулируйте определение дифференциала функции.
56. Для каких точек графика функции ее дифференциал больше приращения? Для каких точек он меньше приращения?
57. Для каких функций дифференциал тождественно равен приращению?
58. В чем заключается свойство инвариантности формы дифференциала функции?
59. На чем основано применение дифференциала в приближенных вычислениях?
60. Сформулируйте определения производной и дифференциала высших порядков.
61. Каков механический смысл второй производной?
62. Как находятся первая и вторая производные функций, заданных параметрически?

Тема 6. Интегральное исчисление. Литература: О-2, О-3, Д-4.
 Дайте определение первообразной функции.

19. Укажите геометрический смысл совокупности первообразных функций. Что называется неопределенным интегралом?
20. Напишите таблицу основных интегралов.
21. Докажите простейшие свойства неопределенного интеграла.
22. Выведите формулу замены переменной в неопределенном интеграле.
23. Выведите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла. Укажите типы интегралов, вычисление которых целесообразно производить с помощью метода интегрирования по частям.
24. Изложите методы интегрирования простейших рациональных дробей I, II, III и IV типов.
25. Сформулируйте теорему о разложении многочлена на простейшие множители. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае простых действительных корней знаменателя. Приведите примеры.
26. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби в случае действительных кратных корней знаменателя. Приведите примеры.
27. Изложите правило разложения правильной рациональной дроби на простейшие дроби для случая, когда среди корней знаменателя имеются пары простых комплексно-сопряженных корней. Приведите пример.
28. Дайте определение определенного интеграла и укажите его геометрический смысл.
29. Выведите формулу замены переменной в определенном интеграле. Приведите пример.
30. Выведите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла. Приведите пример.
31. Дайте определение несобственного интеграла первого рода (интеграла, у которого один или оба предела интегрирования бесконечны); укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов первого рода.
32. Дайте определение несобственного интеграла второго рода (интеграла от неограниченной функции). Укажите его геометрический смысл в случае, когда подынтегральная функция неотрицательна; приведите примеры сходящегося и расходящегося интегралов второго рода.
33. Выведите формулу для вычисления площади криволинейного сектора, ограниченного кривой, заданной в полярной системе координат.
34. Выведите формулу для вычисления длины дуги кривой, заданной уравнением в декоративной системе координат. Приведите примеры.
35. Выведите формулу для вычисления объема тела по известным площадям поперечных сечений. Вычислите с ее помощью объем эллипсоида. Выведите формулу для вычисления объема тела вращения. Приведите примеры.

Тема 7. Функции нескольких переменных. Литература: О-2, О-3.

Что называется функцией двух переменных, ее областью определения? Дайте геометрическое истолкование этих понятий.

14. Что называется функцией трех переменных, ее областью определений? Как можно геометрически истолковать область определения функции трех переменных?

15. Что называется поверхностью уровня и линией уровня?

16. Что называется пределом функции двух переменных в точке? В каком случае эта функция называется непрерывной в точке, в области?

17. Что называется точкой разрыва функции двух переменных?

18. Как определяются частные производные? Сформулируйте правила нахождения частных производных функций нескольких переменных. В чем состоит геометрический смысл частных производных функции двух переменных?

19. Когда функция $z=f(x, y)$ называется дифференцируемой в данной точке? Что называется полным дифференциалом этой функции в данной точке? В чем состоит правило применения полного дифференциала для вычисления приближенного значения функции, близкого к известному?

20. Дайте определение частных производных высших порядков. Сформулируйте теорему о равенстве смешанных частных производных функций двух переменных.

21. Что называется производной функции $u=u(x, y, z)$ в данной точке M_0 по направлению вектора s ?

22. Что называется градиентом скалярного поля $u=u(x, y, z)$ в данной точке? Как выражается производная по направлению через градиент и единичный вектор? Сформулируйте известные вам свойства градиента.

23. Что называется максимумом (минимумом) функции двух переменных? Выведите необходимые условия и сформулируйте достаточные условия экстремума функции двух переменных.

24. Сформулируйте правила нахождения экстремумов функции двух переменных.

25. Выведите правило нахождения наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.

Тема 8. Дифференциальные уравнения. Литература: О-2, О-3, Д-5.

17. Дайте определения дифференциального уравнения первого порядка и его общего и частного решения (интеграла). Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка и укажите ее геометрический смысл.

18. Дайте геометрическое истолкование дифференциального уравнения первого порядка, выясните геометрический смысл общего и частного решений.

19. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка.

20. Дайте определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите примеры.

21. Дайте определение однородного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.

22. Дайте определение линейного дифференциального уравнения первого порядка. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.

23. Дайте определение уравнения Бернулли. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.

24. Дайте определение дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Изложите метод нахождения его общего решения. Приведите пример.

25. Что называется особым решением дифференциального уравнения первого порядка?

26. Сформулируйте теорему о существовании и единственности решения дифференциального уравнения второго порядка.

27. Дайте определение линейного дифференциального уравнения n -го порядка (однородного и неоднородного). Докажите основные свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения.

28. Дайте определение линейно зависимых и линейно независимых функций и приведите примеры. Докажите, что для линейно зависимых функций определитель Вронского равен нулю. Сформулируйте обратную теорему для линейно независимых решений (интегралов) однородного линейного дифференциального уравнения.

29. Докажите теорему об общем решении линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка.

30. Изложите метод нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка, если известно одно его частное решение. Приведите пример.

31. Выведите формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в случае действительных различных корней характеристического уравнения. Приведите пример.
32. Выведите формулу общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 9. Системы ДУ. Литература: О-2, О-3, Д-5.

6. Дать определение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
7. Что называют характеристическим уравнением.
8. Рассмотреть случай действительных, комплексных и кратных корней характеристического уравнения.
9. Как выглядит матричная запись систем дифференциальных уравнений.
10. Раскрыть способы решения систем дифференциальных уравнений.

Тема 10. Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы. Литература: О-2, О-3.

11. Что называется двукратным интегралом от функции $f(x, y)$ по области D ? Как он вычисляется?
12. Докажите теорему о среднем для двойного интеграла, укажите ее геометрический смысл.
13. Выведите формулу для вычисления двойного интеграла с помощью двукратного. Дайте геометрическое толкование формулы в случае неотрицательной подынтегральной функции.
14. Обоснуйте формулы, служащие для вычисления объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры с помощью двойных интегралов.
15. Выведите формулу для вычисления двойного интеграла в полярных координатах.
16. Сформулируйте теорему о среднем для тройного интеграла.
17. Выведите формулу для вычисления тройного интеграла с помощью трехкратного. Напишите формулу для вычисления тройного интеграла в цилиндрических координатах.
18. Что называется криволинейным интегралом по координатам? Сформулируйте известные вам свойства криволинейного интеграла.
19. Что называется криволинейным интегралом по длине дуги плоской кривой?
20. Выведите формулу для вычисления криволинейного интеграла по кривой, заданной параметрическими уравнениями.

Тема 11. Числовые и функциональные ряды. Литература: О-2, О-3.

10. Дайте определения сходящегося и расходящегося рядов. Исследуйте сходимость ряда, составленного из членов геометрической прогрессии.
11. Докажите необходимый признак сходимости ряда.
12. Докажите, что отбрасывание конечного числа членов ряда не изменяет его сходимости (расходимости). Покажите, что сумма ряда равна сумме первых его n членов, сложенной с суммой ряда, полученного из данного отбрасыванием этих n членов.
13. Докажите теорему о сравнении рядов с положительными членами. Приведите пример применения этого признака.
14. Докажите признак Даламбера сходимости знакопеременных рядов. Приведите пример применения этого признака.
15. Докажите признак Коши сходимости рядов с положительными членами. Приведите пример применения этого признака.
16. Докажите интегральный признак сходимости ряда Коши. Приведите примеры применения этого признака.
17. Дайте определение абсолютно сходящегося ряда. Сформулируйте свойства абсолютно сходящихся рядов. Приведите примеры абсолютно и условно сходящихся рядов.
18. Докажите признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

Тема 12. Элементы комбинаторики. Литература: О-4, О-5, Д-6, Д-7.

11. Сформулируйте правило суммы.
12. Сформулируйте правило произведения.
13. Определите составление каких соединений (перестановок, сочетаний или размещений) происходит в каждом из следующих случаев:
 - а) образование упорядоченных подмножеств;
 - б) образование подмножеств, состоящее в выделении из данного множества некоторой части его элементов;
 - в) образование упорядоченных подмножеств, состоящее в установлении определенного порядка следования элементов множества друг за другом.

14. Сформулируйте правило: как найти число размещений из n элементов по k ($k \leq n$) без повторений – и напишите соответствующую формулу.
15. Сформулируйте правило: как найти число сочетаний из n элементов по k ($k \leq n$) – и напишите соответствующую формулу.
16. Что называется факториалом числа n ?
17. Сформулируйте правило: как найти число всевозможных перестановок из n элементов – и напишите соответствующую формулу.
18. Чему равно число размещений из n элементов по k с повторениями?
19. Чему равно число сочетаний из n элементов по k с повторениями?
20. Чему равно число перестановок с повторениями порядка n , имеющих состав (n_1, n_2, \dots, n_k) ?

Тема 13. Теория вероятностей. О-4, О-5, Д-6.

Классификация случайных событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности события, непосредственный подсчет вероятности. Примеры.

17. Статистическое определение вероятности события и условия его применимости. Пример.
18. Несовместные и совместные события.
19. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей (с доказательством). Пример.
20. Полная группа событий. Противоположные события. Соотношение между вероятностями противоположных событий (с выводом). Примеры.
21. Зависимые и независимые события. Произведение событий. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей (с доказательством). Примеры.
22. Формулы полной вероятности и Байеса (с доказательством). Примеры.
23. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли (с выводом).
24. Локальная теорема Муавра-Лапласа, условия ее применимости.
25. Свойства функции $f(x)$. Пример.
26. Понятие случайной величины и ее описание. Дискретная случайная величина и ее закон (ряд) распределения. Независимые случайные величины.
27. Математические операции над дискретными случайными величинами и примеры.
28. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства (с выводом). Примеры.
29. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства (с выводом). Примеры.
30. Случайная величина, распределенная по биномиальному закону, ее математическое ожидание и дисперсия. Закон распределения Пуассона.
31. Функция распределения случайной величины, ее определение, свойства и график.

Тема 14. Математическая статистика. О-4, О-5, Д-7.

7. Что понимается под статистической гипотезой?
8. Перечислить этапы проверки статистических гипотез.
9. Дать определение ошибки первого и второго рода.
10. Как связана величина уровня значимости с границами критической области?
11. Какова связь между выбором вида конкурирующей гипотезы и типом критической области?
12. Привести виды критериев, используемых в задачах о проверке статистических гипотез.

Задания для самостоятельной работы:

| № | Название темы | Задания для самостоятельной работы |
|---|------------------|--|
| 1 | Линейная алгебра | 1. Найдите $A^2 + 3A$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 6 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ 2. а) Решить систему методом Гаусса и Крамера $\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$ |

| | | |
|---|----------------------------------|---|
| | | <p>б) Решить матричное уравнение:</p> $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 5 & 9 \end{pmatrix}$ <p>3. Найти обратную матрицу.</p> $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 1 \\ 4 & -5 & 2 \\ 5 & -7 & 3 \end{pmatrix}$ |
| 2 | Элементы векторной алгебры | <p>1) Разложить вектор $\vec{c}(9;4)$ по векторам \vec{a} и \vec{b}, если $\vec{a}(1;2)$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$.</p> <p>2) В параллелограмме $ABCD$: O – точка пересечения диагоналей. Найти x, если:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\vec{AB} = x \cdot \vec{CD}$; 2) $\vec{AC} = x \cdot \vec{AO}$; 3) $\vec{OB} = x \cdot \vec{BD}$; 4) $\vec{OC} = x \cdot \vec{CD}$. <p>3) $A(-5,3,-4)$, $B(-6,-5,2)$, $C(2,0,3)$. Найти все стороны, медиану AM, площадь и косинус угла B треугольника ABC.</p> <p>4) Выяснить, компланарны ли векторы \vec{a}, \vec{b}, \vec{c}. Если они не компланарны, то какую тройку они образуют $\vec{a}(-2;1;1)$, $\vec{b}(0;-2;5)$, $\vec{c}(2;-1;-1)$?</p> <p>5) Найти вектор \vec{d}, зная, что $\vec{d} \perp \vec{a}, \vec{d} \perp \vec{b}, \vec{a} = (2;3;-1)$, $\vec{b} = (1;-2;3)$ и $\vec{d} \cdot (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = 6$</p> |
| 3 | Аналитическая геометрия. | <p>1. В треугольнике ABC составьте уравнения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стороны BC; 2) высоты, опущенной из вершины A на сторону BC; 3) медианы, проведенной из вершины C. <p style="text-align: center;">$A(-3;3), B(5;1), C(6;-2)$</p> <p>2. Уравнение одной из сторон квадрата $2x+3y-5=0$. Составить уравнение трех остальных сторон квадрата, если $(-1;0)$ есть точка пересечения его диагоналей.</p> <p>3. Дано общее уравнение прямой l и координаты точки A. Составить: уравнение плоскости, проходящей через точку A, перпендикулярно прямой l.</p> <p>$A(1;-1;2), \begin{cases} x - 2y + z = 2 \\ 2x - 2y + z = 4. \end{cases}$</p> <p>4. Дано уравнение прямой l и плоскости α. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую l перпендикулярно плоскости α</p> <p>$l: \frac{x+3}{3} = \frac{y+3}{4} = \frac{z}{2}; \alpha: 2x - 3y + z - 1 = 0$</p> <p>5. Найти точку M, симметричную точке $M_0(1;-2;-3)$ относительно плоскости $\alpha: 2x - 3y + z + 8 = 0$.</p> |
| 4 | Комплексные числа | <p>1. Выполните действия:</p> <p>$a) \left(\frac{2+i}{2-i}\right)^2; \delta) (\cos 120 + i \sin 120)^2; \theta) (\sqrt{2} \cdot e^{\frac{2\pi i}{9}})^3$</p> <p>2. Найти все значения корня в показательной форме: $\sqrt[3]{2-2i}; \sqrt[4]{1}$.</p> <p>3. Решить уравнения:</p> <p>$a) z^2 - 8iz - 15 = 0; \delta) z^3 + 8i = 0$.</p> <p>4. Вычислить $i^{15} + i^{24} - i^{49} - i^{37} \cdot i^{51}$.</p> <p>Найти действительное решение уравнения: $(1+i)x + (1-i)y = 3-i$</p> <p>1. Вычислить</p> |
| 5 | Введение в математический анализ | |

| | | |
|---|-------------------------------|--|
| | | $1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 5}{2 - 3x - 4x^2}$ $2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 4}$ $3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{x}$ $4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x}$ $5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$ $6) \lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} x$ $7) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 2x + 5} - \sqrt{x^2 - 5x + 2})$ $8) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{x}}$ $9) \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sqrt{1 - \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 + \operatorname{tg} x}}{\sin 2x}$ $10) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-6}{x+6} \right)^x$ <p>2. Найти производные данных функций</p> <ol style="list-style-type: none"> $y = (3x^8 + 5\sqrt{x^2} - 3)^5$ $y = \ln \sqrt[3]{\frac{5x+3}{x^5+1}}$ $y = \operatorname{arctg} \frac{2}{x-3}$ $y = 5^{\sqrt{x}} - x^2 \operatorname{tg} 2x$ $y = \sqrt{\frac{1+x^2}{1-x^2}}$ $y = e^{-x^2} \cos^2(2x+3)$ $y = \frac{3+6x}{\sqrt{3-4x+5x^2}}$ $y = \frac{x}{(x-1)^3(x^2+2)^3}$ $y = x + y + \operatorname{arctg} 3x + \arcsin 2y = 0$ $\begin{cases} y = \frac{1}{\cos^2 t} \\ x = \operatorname{ctg} t \end{cases}$ <p>2. Провести полное исследование и построить график функций $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$.</p> <p>3. Применяя правило Лопиталья, найти пределы функций:</p> <ol style="list-style-type: none"> $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{-2ax}}{\ln(1+x)}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{x - \sin x}$ |
| 6 | Интегральное исчисление | <p style="text-align: right;">7-</p> <ol style="list-style-type: none"> $\int \frac{(x^2 + 2)dx}{(x-1)(x+1)^2}$, $\int \frac{dx}{x^2 - 4x + 8}$, $\int \sqrt{4 - x^2} dx$, $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$, $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x}{x^3} dx$, $\int_0^{\ln 2} \frac{dz}{e^z + 1}$. |
| 7 | Функции нескольких переменных | <ol style="list-style-type: none"> Найти наибольшее и наименьшее значение функции z в замкнутой области D. $z = xy - 2x - y$; $D: 0 \leq x \leq 4, 0 \leq y \leq 4$. Дана функция $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$. Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$. |

| | | |
|-----|--|--|
| | | <p>3. Дана функция $z = x^2 + 3xy + y^2$ и две точки A(1;2), B(1,03;1,97). Требуется:</p> <p>1) вычислить значение z_1 в точке B;</p> <p>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;</p> <p>3) оценить в процентах относительную погрешность, получающуюся при замене приращения функции ее дифференциалом.</p> |
| 8 | Дифференциальные уравнения | <p>Решить дифференциальные уравнения:</p> <p>1) $x^2 dy + y dx = 0, y(1) = e$</p> <p>2) $y' = \frac{1}{1 + \sqrt{x}}$</p> <p>3) $y'(2x - y) = x + 2y$</p> <p>4) $(x + y)y' - 1 = 0$</p> <p>5) $(y^3 + \cos x)dx + (e^y + 3xy^2)dy = 0$</p> |
| 9. | Системы ДУ | <p>Вычислить:</p> <p>1)</p> $\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_1 + x_2 + t \\ \frac{dx_2}{dt} = -4x_1 - 3x_2 + 2t \end{cases}$ <p>2)</p> $\begin{cases} y_1' = y_1 - y_2 \\ y_2' = -4y_1 + 4y_2 \end{cases}$ |
| 10. | Кратные, поверхностные и криволинейные интегралы | <p>1. Изменить порядок интегрирования:</p> $\int_{-2}^{-1} dy \int_{-(2+y)}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{\sqrt{y}}^0 dx$ <p>2. Вычислить $\iint_D (12x^2 y^2 + 16x^3 y^3) dx dy$;</p> $D: x = 1, \quad y = x^2, \quad y = -\sqrt{x},$ <p>3. Найти поток векторного поля \mathbf{a} через часть плоскости P, расположенную в первом октанте (нормаль образует острый угол с осью oz)</p> $\mathbf{a} = xi + yj + zk, P: x + y + z = 1$ |
| 11. | Числовые и функциональные ряды | <p>Задание 1. Исследовать данные ряды на сходимость:</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3^n}$</p> <p>б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+1}{n-1}\right)^{n-1}$</p> <p>в) $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{5}{\sqrt{n^3}}$</p> <p>г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{n^7 + 4n^2 + 5}}$</p> <p>Задание 2. Найти область сходимости ряда:</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^n (x-1)^n}$ <p>Задание 3. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001, разложив подынтегральную функцию в ряд и затем проинтегрировав его почленно:</p> $\int_0^1 x^2 \sin x^2 dx$ <p>Задание 4. Найти три первых отличных от нуля члена разложения в степенной ряд решения дифференциального уравнения, удовлетворяющего заданному начальному условию:</p> $y' + x \cdot y = 2e^y, \quad y(0) = 0$ <p>Задание 5. Разложить функцию $f(x) = \pi - \frac{x}{2}$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi, \pi)$.</p> |
| 12. | Элементы | 1. При окончании деловой встречи специалисты обменялись визитными карточками. Сколько |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|--|-------|-----|-----|-----|-------|---|---|----|-------|---|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|
| | комбинаторики | <p>всего визитных карточек перешло из рук в руки, если во встрече участвовали 6 специалистов?</p> <p>2. При встрече каждый из друзей пожал другому руку. Сколько всего было рукопожатий, если встретились 6 друзей?</p> <p>3. В хоровом кружке занимаются 9 человек. Необходимо выбрать двух солистов. Сколькими способами это можно сделать?</p> <p>4. В понедельник в пятом классе 5 уроков: музыка, математика, русский язык, литература и история. Сколько различных способов составления расписания на понедельник существует?</p> <p>5. Пятеро друзей сыграли между собой по одной партии в шахматы. Сколько всего партий было сыграно?</p> <p>6. Сколькими способами 10 футбольных команд могут разыграть между собой золотые, бронзовые и серебряные медали?</p> <p>7. В меню столовой предложено на выбор 2 первых блюда, 6 вторых и 4 третьих блюда. Сколько различных вариантов обеда, состоящего из первого, второго и третьего блюда, можно составить?</p> <p>8. В магазине продаются блокноты 7 разных видов и ручки 4 разных видов. Сколькими разными способами можно выбрать покупку из одного блокнота и одной ручки?</p> <p>9. На прививку в медпункт отправились 7 друзей. Сколькими разными способами они могут встать в очередь у медицинского кабинета?</p> <p>10. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить при помощи цифр 4, 7, 9? (Цифры в записи числа не повторяются).</p> <p>11. Сколько различных трёхзначных чисел можно составить с помощью цифр 7 и 3?</p> <p>12. Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 8, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).</p> <p>13. Сколько четных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 5, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).</p> <p>14. Сколько различных дробей можно составить с использованием цифр 2, 3, 4? (В числителе и знаменателе не может быть одна и та же цифра.)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. | Теория вероятностей | <p>1. Перечислите все случаи наступления и ненаступления следующих событий в зависимости от наступления или ненаступления входящих в них событий A, B и C:</p> <p>а) $A \overline{B} + C$; б) $\overline{AB} + \overline{C}$; в) $A + BC$; г) $(A + B)C$; д) $A(\overline{B} + C)$.</p> <p>2. Наудачу выбрано двузначное число. Какова вероятность того, что это число окажется: а) простым; б) составным; в) кратным 5; г) взаимно простым с 100?</p> <p>3. Бросается монета, и если она падает так, что сверху оказывается герб, вынимаем один шар из урны I; в противном случае – из урны II. Урна I содержит 3 красных и 1 белый шар. Урна II содержит 1 красный и 3 белых шара. а) Какова вероятность того, что вынутый шар красный? б) Какова вероятность того, что шар вынимался из I урны, если он оказался красным?</p> <p>4. Найдите наиболее вероятное число выпадений шестерки при 46 бросаниях игральной кости.</p> <p>5. Вероятность того, что покупателю требуется обувь 41-го размера, равна 0,2. Найдите вероятность того, что среди 100 покупателей потребуют обувь 41-го размера) не более 30 человек.</p> <p>6. Правильная треугольная пирамида имеет пронумерованные грани 1,2,3,4. Запишите закон распределения для выпадения номера грани, на которой стоит пирамида.</p> <p>7. Клиенты банка не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Построить многоугольник распределения, функцию распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию этой случайной величины.</p> <p>8. Случайная величина x имеет плотность вероятности (закон Коши)</p> $f(x) = \frac{c}{x^2 + 1}$ <p>Найдите: а) постоянную c; б) функцию распределения $F(x)$.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | Математическая статистика | <p>1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n = 27$:</p> <table border="1" data-bbox="667 1727 979 1809"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>354</td> <td>365</td> <td>372</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 10$:</p> <table border="1" data-bbox="820 1850 1166 1928"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Оценить с надежностью 0,99 математическое ожидание нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала. Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X.</p> | x_i | 354 | 365 | 372 | n_i | 4 | 9 | 14 | x_i | 5 | 6 | 8 | 4 | 3 | 2 | n_i | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 |
| x_i | 354 | 365 | 372 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_i | 4 | 9 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| x_i | 5 | 6 | 8 | 4 | 3 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n_i | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----|--|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 3. Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X . | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>18</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>36</td> <td>47</td> <td>61</td> <td>85</td> </tr> </table> | X | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | Y | 18 | 19 | 20 | 23 | 25 | 29 | 36 | 47 | 61 | 85 |
| X | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | 18 | 19 | 20 | 23 | 25 | 29 | 36 | 47 | 61 | 85 | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 4. Найти основные выборочные характеристики $\bar{X}, V, s^2, s, V, s_x$; с надежностью 95% указать доверительный интервал для оценки генеральной средней x_T для следующей выборки: 40,8 26,4 33,2 29,5 36,1 32,8 33,5 36,4 37,1 39,6 41,0 28,3 30,6 37,9 39,2 32,5 35,6 34,8 36,9 34,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее суть.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т. е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений (как, например, расчет равновесного выхода продукта), целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц.
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

По работе с литературой

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

7.9. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами

реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Литература (основная, дополнительная) | Режим доступа | обеспеченность |
|---|---|----------------|
| а) Основная литература: | | |
| О-1. Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х т.: учеб. пособ. для вузов. Т.2 / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| О-2. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 336 с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| О-3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. - СПб.: [б. и.], 2006. - 432 с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| О-4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособ. - М.: Юрайт; М.: Высш. образ., 2009. - 479с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| О-5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособ. - М.: Высш. образ., 2009. - 404с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| б) Дополнительная литература: | | |
| Д-1. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М., Наука, 1986. - 224с. | Библиотека НИ РХТУ | да |
| Д-2. Контрольная работа №1 по математике. Методические указания для студентов-заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Соболев, В.А. Матвеев, Л.Д. Воробьева. Новомосковск, 2012. - 44с. | http://www.nirhtu.ru Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12706/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%201.pdf | да |

| | | |
|--|---|----|
| | | |
| Д-3. Исаков В.Ф., Лупу В.Н., Ребенков А.С. Дифференциальное исчисление. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т. Новомосковск, 2012. - 40с. | http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/12707/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%202.pdf | да |
| Д-4. Интегральное исчисление функции одной переменной. Методические указания к выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. А.В. Бездомников, Р.П. Дмитриева, О.М. Семенкова. Новомосковск, 2013. - 36с. | http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/20510/mod_resource/content/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20E2%84%963%2028%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BE%D1%82%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29.pdf | да |
| Д-5. Контрольная работа №4 по математике. Методические указания для студентов - заочников / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. В.А. Матвеев, В.М. Ульянов. Новомосковск, 2013. - 24с. | http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/11868/mod_resource/content/3/%D0%BA%D1%80No.4%D0%B7%D0%B0%D0%BE%D1%87%D0%BD.pdf | да |
| Д-6. Теория вероятностей. Методические указания / ФГБОУ РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф, Соболев А.В., Воробьева Л.Д. Новомосковск, 2013. - 28с. | http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21273/mod_resource/content/2/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0%20E2%84%965%2028%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D0%BE%D1%8F%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%29.pdf | да |
| Д-7. Обработка эксперимента. Методические указания к выполнению расчетного задания / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский ин-т; Сост. Исаков В.Ф. Новомосковск, 2008. - 32с. | http://www.nirhtu.ru , Система поддержки учебных курсов «Moodle» http://moodle.nirhtu.ru/pluginfile.php/21274/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82_%D0%BE%D0%B1%D1%80_%D1%8D%D0%BA%D1%81%D0%BF_%D0%B8.pdf | да |

8.2. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Международный научно-образовательный сайт "Мир математических уравнений" [Электронный ресурс]. URL.: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (дата обращения 24.12.2018).
2. Математический калькулятор онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://hotuser.ru/forstudents/2168-2010-06-04-04-44-30> (дата обращения 24.12.2018).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 21.12.2018).
4. Сайт кафедры "Естественнонаучные и математические дисциплины" URL: <http://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=12> (дата обращения 21.12.2018).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные

доступом в электронную информационно-образовательную среду Института, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|---|--|
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 315</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа 316</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Лекционный зал 320</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i> | Учебные столы, стулья, доска Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Аудитория для проведения лекций и занятий семинарского типа 326</i> | Учебные столы, стулья, доска, мел Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Компьютерный класс 301</i> | 21 компьютер из них: 15 – АМД К6; 3 – Compad Desko; 3 IBM -486DL Учебные столы, стулья. | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |
| <i>Аудитория для самостоятельной работы студентов (аудитория №326а)</i> | ПК Pentium 1000МГц с оперативной памятью 512 Мбайт и памятью на жестком диске 8 Гбайт (2 шт.) с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам. Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 308) Принтер лазерный Сканер | приспособлено (мультимедийные средства, облегчающие восприятие зрительной, слуховой информации) |

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.

Проектор
Доска

Программное обеспечение

1. Операционная система MS Windows XP. Подтверждение лицензии: The Novomoskovsk university (the branch) – EMDEPT – DreamSpark Premium
<http://e5.onthehub.com/WebStore/Welcome.aspx?vsro=8&ws=9f5a10ad-c98b-e011-969d-0030487d897>
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc). Лицензия LGPLv3

Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы:

Информационно-методические материалы: учебные пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса.

Электронные образовательные ресурсы: электронные презентации к разделам лекционного курса; учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде; кафедральная библиотека электронных изданий.

Учебно-наглядные пособия:

Не используются.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
Математика

1. Общая трудоемкость (з.е./ час): 16/576. Контактная работа 256 час., из них: лекционные 86, практические 170. Самостоятельная работа студента 191 час. Форма промежуточного контроля: экзамен. Дисциплина изучается на 1 курсе (1 и 2 семестр), на 2 курсе (3 семестр).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *базовой* части Б1.Б.05. Дисциплина изучается на 1-2 курсах, в 1-3 семестрах.

Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания школьного курса математики (алгебры, математического анализа, геометрии). Данная дисциплина является основной для изучения курсов физики, химии, а также дисциплин общетехнического направления: теоретической механики, теоретических основ электротехники и т. п.

3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины является способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1).

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование элементов профессиональной компетентности студента путем привития навыков современных видов математического мышления, использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

4. Содержание дисциплины

Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, функции нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, интегральное исчисление функции нескольких переменных, числовые и функциональные ряды, теория вероятностей, математическая статистика.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1). В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы, теоремы, правила и т.п. математики, необходимые для выполнения работ и проведения исследований в области механики, математические методы решения профессиональных задач и программные средства для их реализации;

Уметь:

- составлять формализованную запись математического описания решаемой задачи, применять программные средства для решения задач в области механики и анализировать получаемые результаты;

Владеть:

- математическим аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности с использованием программных средств;
- элементами IT-технологий в решении математических задач.

Разработчик

Доцент кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ, к.ф.-м. н.,
Платонова О.Ю.

Зав. кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ,
к.т.н., доцент Соболев А.В.

Руководитель направления (ООП)

Зав. кафедрой ОХП НИ РХТУ, д.т.н., профессор

Сафонов Б.П.

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине Математика

1. Понятие о функции. Способы задания функции.
2. Предел функции.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых величин.
4. Свойства бесконечно малых величин.
5. Свойства пределов.
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел.
8. Понятие о непрерывности функции.
9. Свойства непрерывных функций.
10. Классификация точек разрыва.
11. Понятие о производной функции. Правила вычисления производных.
12. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
13. Производная функции, заданной параметрически. Дифференцирование функции заданной неявно.
14. Производные высоких порядков.
15. Теорема Ферма.
16. Теорема Ролля.
17. Теорема Лагранжа.
18. Теорема Коши.
19. Правило Лопиталья.
20. Понятие о дифференциале. Связь его с производной.
21. Формула Тейлора.
22. Формула Маклорена.
23. Исследование функции на монотонность
24. Асимптоты функции.
25. Исследование функции на выпуклость/вогнутость.
26. Основные понятия и определения линейных алгебраических уравнений.
27. Система из двух уравнений с двумя неизвестными. Формулы Крамера.
28. Матрицы и определители.
29. Вычисление определителей второго и третьего порядков.
30. Свойства определителей.
31. Решение системы линейных уравнений произвольного порядка с помощью формул Крамера.
32. Однородные системы уравнений.
33. Понятие о ранге матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
34. Решение систем уравнений методом Гаусса.
35. Однородная система из двух уравнений с тремя неизвестными.
36. Понятие о векторах. Линейные пространства. Свойства линейного пространства.
37. Декартова система координат. Представление вектора в декартовой системе.
38. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.
39. Векторное произведение векторов.
40. Смешанное произведение векторов.
41. Обратная матрица.
42. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
43. Эллипс. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы эллипса. Фокальные радиусы эллипса. Параметрическое уравнение эллипса.
44. Гипербола. Каноническое уравнение. Понятие об эксцентриситете. Директрисы гиперболы. Фокальные радиусы гиперболы.
45. Парабола. Виды уравнений параболы.
46. Общее уравнение кривых второго порядка. Приведение их к каноническому виду
47. Уравнение эллипса, гиперболы и параболы в полярной системе координат.
48. Уравнения плоскости и их геометрический смысл.
49. Взаимное расположение плоскостей.
50. Взаимное расположение плоскости и точки. Неполное уравнение плоскости.
51. Прямая в пространстве.
52. Общее уравнение прямой. Приведение уравнения прямой к каноническому виду.
53. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
54. Прямая и плоскость в пространстве.
55. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
56. Понятие о комплексных числах. Действия над комплексными числами.
57. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел.

58. Понятие о функции комплексного переменного.
59. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана.
60. Простейшие комплексные функции.
61. Задачи, приводящие к понятию интеграла. Понятие об определенном интеграле.
62. Свойства интегралов.
63. Формула Тейлора для функции нескольких переменных.
64. Формула Ньютона-Лейбница.
65. Системы дифференциальных уравнений.
66. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
67. Методы вычисления интегралов.
68. Исследование функции на максимум и минимум. Необходимые условия существования экстремума. Условия существования экстремума.
69. Рекуррентные формулы вычисления интегралов.
70. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай вещественных корней знаменателя.
71. Производная по направлению.
72. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай кратных вещественных корней знаменателя.
73. Интегрирование дробно-рациональных функций. Случай комплексных корней знаменателя.
74. Интегрирование иррациональных функций.
75. Нахождение экстремума функции при наличии ограничений.
76. Вычисление определенного интеграла. Формулы Валлиса.
77. Системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
78. Замена переменной в определенном интеграле.
79. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
80. Применение определенного интеграла. Нахождение площади криволинейной трапеции. Нахождение длины кривой линии.
81. Однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
82. Применение определенного интеграла. Нахождение объема фигуры вращения. Вычисление интеграла от функции, заданной параметрически.
83. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
84. Применение определенного интеграла. Нахождение площади сектора в полярной системе координат. Определение длины кривой в полярной системе координат.
85. Понятие о градиенте.
86. Несобственные интегралы первого рода. Условия сходимости.
87. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
88. Несобственные интегралы второго рода. Условия сходимости.
89. Частное и полное приращение функции. Частные производные функции нескольких переменных.
90. Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла.
91. Непрерывность функции нескольких переменных. Определение предела.
92. Замена переменных в двойном интеграле. Понятие о функциональном определителе.
93. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
94. Двукратный интеграл. Свойства двукратного интеграла.
95. Вычисление производной сложной функции.
96. Неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка.
97. Вычисление частных производных высоких порядков.
98. Двойной интеграл в полярной системе координат.
99. Применение двойного интеграла. Вычисление объемов тел. Вычисление площади плоской фигуры.
100. Понятие о функции нескольких переменных.
101. Условия и теоремы существования линейно независимых решений однородного дифференциального уравнения.
102. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
103. Тройной интеграл. Троекратный интеграл. Понятие о свойствах.
104. Поверхности уровня.
105. Замена переменных в тройном интеграле.
106. Числовые ряды. Сумма ряда. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
107. Необходимый признак сходимости рядов.
108. Сравнение рядов с положительными членами. Примеры.
109. Признак сходимости Даламбера.
110. Радикальный признак сходимости Коши.
111. Интегральный признак сходимости ряда.
112. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница.
113. Знакопеременный ряд.
114. Функциональные ряды. Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.

115. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости ряда.
116. Ряды Фурье. Нахождение коэффициентов ряда Фурье.
117. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
118. Независимость интегрирования периодической функции на интервале равном ее периоду.
119. Ряд Фурье функции с периодом 2ℓ .
120. Разложение в ряд Фурье непериодической функции.
121. Интеграл Фурье.
122. Основные понятия и определения теории вероятностей.
123. Основные понятия и определения комбинаторики: перестановка, размещение, сочетание.
124. Классическое определение вероятности.
125. Частота события. Статистическая вероятность.
126. Практически невозможное и практически достоверное событие.
127. Основные теоремы теории вероятности.
128. Формула полной вероятности.
129. Формула Байеса.
130. Биномиальное распределение. Формула Бернулли.
131. Локальная и интегральная формула Муавра-Лапласа.
132. Производящая функция. Вероятность наступления события при различных вероятностях исхода отдельных событий.
133. Случайная величина. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
134. Функция распределения.
135. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
136. Плотность распределения.
137. Математическое ожидание. Мода. Медиана.
138. Начальные и центральные моменты. Дисперсия. Среднеквадратичное отклонение.
139. Равномерное распределение. Основные характеристики.
140. Закон распределения Пуассона.
141. Нормальный закон распределения.
142. Центральные моменты случайной величины с нормальным законом распределения.
143. Вероятность попадания случайной величины с нормальным законом распределения в заданный интервал.
144. Системы случайных величин.
145. Центральные моменты системы двух случайных величин.
146. Основные задачи математической статистики.
147. Простой статистический ряд. Статистическая функция распределения.
148. Статистический ряд. Гистограмма.
149. Статистические числовые характеристики случайных величин.
150. Выравнивание статистических рядов.
151. Критерий согласия.
152. Уравнение регрессии.
153. Оценка числовых характеристик случайной величины по результатам эксперимента.

**Перечень индивидуальных заданий
Расчетное задание №1**

| | |
|---|---|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: |
| $6x_1 - 2x_2 + 8x_3 = 46$ | $-3x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -27$ |
| $-7x_1 - 4x_2 + 6x_3 = -6$ | $-8 \ 8 -1 \ 8$ |
| $-2x_1 + 2x_2 + 8x_3 = 58$ | $-3 -3 \ 1 \ 7$ |
| | $8 -3 -4 -4$ |
| | $-2 \ 3 -2 \ 1$ |
| | $7 -8 -2 -2$ |
| | $5 \ 7 -6 \ 5$ |
| 3. Решить системы уравнений методом Гаусса: | 4. Найти матрицу X и сделать проверку: |
| $5x_1 - 6x_2 + 6x_3 + 6x_4 = -69$ | $-1x_1 - 1x_2 - 6x_3 - 6x_4 + 7x_5 = -3$ |
| $152 - 304$ | $-3 \ -4 \ -5 \ -7 \ \ 6 \ -6 \ -5 \ \ -32 \ -$ |
| $1x_1 + 1x_2 - 6x_3 - 8x_4 = 9$ | $-2x_1 - 5x_2 + 3x_3 - 2x_4 - 8x_5 = 23$ |
| $525 \ 1307$ | $23 \ -7 \ -3 \ 6 \ X \ 8 \ -1 \ 7 = 276$ |
| $-6x_1 - 6x_2 + 4x_3 - 1x_4 = 65$ | $-1x_1 - 6x_2 - 7x_3 + 8x_4 + 1x_5 = 92$ |
| $296 - 198$ | $92 \ -6 \ 4 \ -4 \ \ -2 \ 4 \ 5 \ \ 316 \ -$ |
| $1x_1 - 2x_2 - 6x_3 + 5x_4 = -94$ | $-6x_1 - 1x_2 - 6x_3 + 3x_4 - 1x_5 = 59$ |
| | $8x_1 - 4x_2 - 1x_3 - 3x_4 + 5x_5 = -6$ |
| | Вариант 1 |

| | |
|---|---|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: |
| $8x_1 + 8x_2 - 7x_3 = 44$ | $-1x_1 - 1x_2 - 2x_3 = -8$ |
| $7x_1 - 1x_2 - 3x_3 = 3$ | $7x_1 + 7x_2 - 8x_3 = -120$ |
| $7x_1 - 2x_2 - 7x_3 = -19$ | $-6x_1 + 3x_2 - 1x_3 = -5$ |
| | $-5 -7 -6 \ 8$ |
| | $7 \ 2 \ 8 \ 1$ |
| | $2 -7 -5 -6$ |
| | $-3 -3 -7 \ 3$ |
| | $2 -8 -3 -1$ |
| | $2 -1 -7 \ 5$ |
| | $-1 -4 -2 -7$ |
| | $-1 \ 5 \ 7 -2$ |
| 3. Решить системы уравнений методом Гаусса: | 4. Найти матрицу X и сделать проверку: |
| $-1x_1 - 4x_2 + 1x_3 + 7x_4 = -35$ | $7x_1 + 4x_2 - 6x_3 - 8x_4 + 3x_5 = 73$ |
| $426 \ 227$ | $73 \ -4 \ 9 \ 0 \ \ 8 \ 0 \ -5 \ \ -845 \ -$ |
| $-5x_1 + 1x_2 - 3x_3 + 4x_4 = -44$ | $8x_1 + 1x_2 + 7x_3 + 6x_4 - 4x_5 = -107$ |
| $489 - 283$ | $6 \ -8 \ -3 \ X \ -9 \ -9 \ 3 = 964$ |
| $5x_1 - 7x_2 - 1x_3 - 5x_4 = -6$ | $1x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 6x_4 + 7x_5 = 10$ |
| $9 - 181$ | $10 \ 3 \ -7 \ -8 \ \ 9 \ -4 \ 5 \ \ 973$ |
| $-7x_1 - 4x_2 - 6x_3 - 6x_4 = -103$ | $-6x_1 - 2x_2 + 7x_3 - 3x_4 - 5x_5 = 7$ |
| | $7x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 7x_4 + 6x_5 = -102$ |
| | Вариант 2 |

| | |
|---|--|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: |
| $1x_1 - 8x_2 + 6x_3 = -3$ | $-5x_1 + 2x_2 - 5x_3 = -55$ |
| $7x_1 - 1x_2 + 8x_3 = -71$ | $5x_1 - 8x_2 + 2x_3 = 82$ |
| $-8x_1 - 7x_2 - 3x_3 = 83$ | $4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 25$ |
| | $-3 -5 -6 -6$ |
| | $8 -5 \ 8 -5$ |
| | $6 -2 \ 5 -3$ |
| | $3 -8 \ 8 -1$ |
| | $-3 \ 7 -6 -6$ |
| | $-4 \ 6 -3 \ 8$ |
| | $2 -8 \ 1 \ 3$ |
| | $-8 -6 -1 \ 6$ |
| 3. Решить системы уравнений методом Гаусса: | 4. Найти матрицу X и сделать проверку: |
| $1x_1 - 2x_2 + 6x_3 - 1x_4 = -11$ | $-2x_1 - 7x_2 + 4x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -89$ |
| $240 - 621$ | $5 \ 5 \ 6 \ \ -8 \ -6 \ 7 \ \ 516$ |
| $4x_1 + 7x_2 + 3x_3 - 4x_4 = 40$ | $6x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 + 7x_5 = -19$ |
| $88 - 408$ | $9 \ 0 \ 5 \ X \ -8 \ 4 \ -9 = -296$ |
| $-4x_1 + 4x_2 - 6x_3 + 2x_4 = -12$ | $-1x_1 - 4x_2 + 1x_3 - 7x_4 + 4x_5 = -122$ |
| $-66 \ 222$ | $-4 \ 2 \ -3 \ \ 4 \ 0 \ 7 \ \ 288$ |
| $5x_1 - 4x_2 + 3x_3 - 1x_4 = 21$ | $-6x_1 + 5x_2 + 7x_3 + 2x_4 + 3x_5 = -65$ |
| | $1x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 1x_5 = 46$ |
| | Вариант 3 |

| | |
|---|---|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: |
| $-2x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 22$ | $6x_1 - 7x_2 + 8x_3 = 64$ |
| $3x_1 - 8x_2 - 1x_3 = 30$ | $-4x_1 - 6x_2 + 8x_3 = 40$ |
| $1x_1 - 7x_2 + 1x_3 = 37$ | $4x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -23$ |
| | $-4 \ 3 \ 6 -8$ |
| | $3 -6 \ 2 -2$ |
| | $3 -7 \ 2 -7$ |
| | $-6 \ 8 -6 -8$ |
| | $5 -4 \ 8 -4$ |
| | $4 \ 2 \ 3 -4$ |
| | $3 -6 \ 2 -6$ |
| | $-7 \ 4 -5 \ 6$ |
| 3. Решить системы уравнений методом Гаусса: | 4. Найти матрицу X и сделать проверку: |
| $1x_1 + 8x_2 - 3x_3 + 7x_4 = 6$ | $-8x_1 + 3x_2 - 7x_3 - 1x_4 + 1x_5 = -19$ |
| $56 - 93$ | $6 \ -9 \ 2 \ \ 1 \ -2 \ 6 \ \ -123$ |
| $8x_1 + 8x_2 + 8x_3 - 3x_4 = -1$ | $1x_1 - 3x_2 - 7x_3 + 2x_4 - 7x_5 = -65$ |
| $5 - 12$ | $5 \ -9 \ 1 \ X \ -3 \ -7 \ -6 = -84$ |

$$\begin{array}{l}
-88 \quad -208 \\
-1x_1+4x_2-7x_3-2x_4= -29 \quad 8x_1+2x_2-6x_3+3x_4-3x_5= 46 \quad -8 \quad 9 \quad -9 \quad X \quad -7 \quad 0 \quad -9 \quad = -1297 \\
1214 \quad -532 \\
-6x_1-7x_2+6x_3-8x_4= -65 \quad 6x_1+1x_2-2x_3-8x_4-6x_5= 60 \quad 2 \quad -3 \quad -4 \quad 1 \quad 3 \quad 0 \quad -77 \\
-38 \quad -188 \\
-3x_1+4x_2+3x_3+4x_4= 43 \quad -4x_1+7x_2+1x_3-8x_4-5x_5= -61 \quad \text{Вариант 8} \\
 \quad -1x_1+1x_2-7x_3-7x_4+6x_5= -26
\end{array}$$

| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: | | |
| $1x_1-1x_2-2x_3= 7$ | $-1x_1-8x_2-2x_3= 72$ | $-8 \quad 6 \quad -2 \quad -1$ | $-6 \quad 1 \quad 2 \quad 6$ |
| $2x_1+8x_2+5x_3= -16$ | $-5x_1+5x_2-6x_3= -4$ | $-4 \quad 6 \quad 4 \quad 1$ | $8 \quad -3 \quad -1 \quad -7$ |
| $-1x_1-4x_2-4x_3= 8$ | $-8x_1-6x_2+8x_3= 88$ | $7 \quad 8 \quad -6 \quad -4$ | $-4 \quad -4 \quad -4 \quad 4$ |
| | | $-5 \quad -2 \quad 3 \quad 7$ | $4 \quad -3 \quad -2 \quad -6$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l}
-5x_1+6x_2-8x_3-2x_4= -15 \quad -6x_1+7x_2+8x_3+8x_4+2x_5= 167 \quad -1 \quad 0 \quad -5 \quad -5 \quad 1 \quad 8 \quad -75 \\
-43 \quad 200 \\
3x_1+2x_2-6x_3+4x_4= -61 \quad -4x_1-5x_2+1x_3-2x_4+2x_5= -19 \quad -7 \quad 4 \quad 1 \quad X \quad 0 \quad 6 \quad 6 \quad = -81 - \\
369 \quad -504 \\
8x_1-5x_2-2x_3+2x_4= -9 \quad -5x_1-2x_2+1x_3+5x_4+6x_5= 60 \quad -6 \quad -6 \quad -8 \quad -7 \quad 3 \quad -1 \quad 100 - \\
156 \quad 256 \\
4x_1+5x_2+4x_3-7x_4= -16 \quad -3x_1+6x_2+1x_3+2x_4+7x_5= 124 \quad \text{Вариант 9} \\
 \quad -6x_1+4x_2-4x_3+6x_4-4x_5= 20
\end{array}$$

| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: | | |
| $-8x_1-1x_2+3x_3= -30$ | $5x_1-8x_2+3x_3= -77$ | $-6 \quad 4 \quad -6 \quad -5$ | $-1 \quad 5 \quad 8 \quad 5$ |
| $-5x_1+1x_2-4x_3= 26$ | $-6x_1-1x_2+2x_3= 17$ | $2 \quad 3 \quad 7 \quad -1$ | $-6 \quad -6 \quad -1 \quad -6$ |
| $-8x_1+5x_2-2x_3= -15$ | $-3x_1-3x_2-3x_3= 12$ | $-3 \quad 7 \quad -5 \quad -8$ | $-8 \quad -6 \quad -5 \quad -5$ |
| | | $8 \quad -3 \quad -6 \quad 5$ | $-2 \quad -1 \quad -2 \quad -4$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l}
6x_1+3x_2+1x_3+2x_4= 9 \quad 2x_1-3x_2-7x_3-4x_4-2x_5= -3 \quad 7 \quad -9 \quad 8 \quad 0 \quad 1 \quad -9 \quad -31 \\
-37 \quad -924 \\
-2x_1-7x_2+5x_3-2x_4= 63 \quad -1x_1+2x_2-2x_3+6x_4-1x_5= -51 \quad -4 \quad 8 \quad 8 \quad X \quad -3 \quad 5 \quad -6 \quad = -44 \\
232 \quad 84 \\
-8x_1+6x_2+3x_3+3x_4= -53 \quad 1x_1-5x_2-8x_3-8x_4+2x_5= 51 \quad 4 \quad 7 \quad -2 \quad 4 \quad -8 \quad 0 \quad -40 \\
155 \quad -255 \\
-1x_1-4x_2+6x_3+7x_4= 31 \quad 7x_1-6x_2-5x_3+1x_4+4x_5= 96 \quad \text{Вариант 10} \\
 \quad 6x_1+1x_2+5x_3-8x_4+4x_5= 87
\end{array}$$

| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: | | |
| $-3x_1+6x_2-5x_3= 12$ | $1x_1-8x_2+3x_3= 50$ | $-8 \quad -8 \quad 1 \quad -3$ | $3 \quad -3 \quad 1 \quad -3$ |
| $-3x_1+3x_2+4x_3= 69$ | $6x_1-3x_2+3x_3= 30$ | $-6 \quad 3 \quad 6 \quad -5$ | $1 \quad -8 \quad -7 \quad 8$ |
| $5x_1-2x_2+5x_3= 14$ | $5x_1-3x_2+7x_3= 15$ | $-7 \quad 8 \quad -3 \quad 2$ | $6 \quad 6 \quad 1 \quad -6$ |
| | | $-6 \quad -8 \quad 8 \quad 3$ | $7 \quad -6 \quad -7 \quad 2$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l}
5x_1-2x_2+1x_3+5x_4= -69 \quad -3x_1+2x_2-4x_3+2x_4+5x_5= 1 \quad -3 \quad -2 \quad 9 \quad 8 \quad -6 \quad 2 \quad 891 - \\
312 \quad 263 \\
1x_1+2x_2-6x_3-3x_4= 91 \quad -7x_1+4x_2+8x_3-2x_4-7x_5= 13 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad X \quad -9 \quad 2 \quad -5 \quad = 51 \\
-50 \quad -29 \\
3x_1-8x_2-1x_3+2x_4= -74 \quad -8x_1+7x_2+4x_3-6x_4-6x_5= 26 \quad 6 \quad -5 \quad -5 \quad 3 \quad 1 \quad 7 \quad 251 - \\
348 \quad -21 \\
8x_1-7x_2+1x_3-7x_4= -1 \quad -2x_1-4x_2+5x_3+5x_4-1x_5= -12 \quad \text{Вариант 11} \\
 \quad -4x_1+5x_2-5x_3-1x_4-7x_5= -34
\end{array}$$

| | | | |
|---|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Решить каждую систему тремя способами: | 2. Вычислить определители: | | |
| $-5x_1-7x_2+1x_3= -35$ | $7x_1-4x_2-6x_3= -29$ | $-1 \quad -8 \quad -5 \quad 4$ | $2 \quad 2 \quad -1 \quad -6$ |
| $3x_1+1x_2-8x_3= -50$ | $8x_1-3x_2+5x_3= 53$ | $7 \quad -3 \quad -7 \quad -6$ | $-6 \quad 1 \quad -2 \quad 3$ |
| $5x_1+3x_2+1x_3= 25$ | $6x_1-6x_2-3x_3= -15$ | $-2 \quad -8 \quad 7 \quad -2$ | $-7 \quad -8 \quad 6 \quad -1$ |
| | | $6 \quad 8 \quad 1 \quad 4$ | $-7 \quad -6 \quad -1 \quad 7$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{r} -7x_1 - 4x_2 - 6x_3 + 3x_4 = 30 \\ 360 \quad -15 \\ 8x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -50 \\ 566 \quad 241 \\ -3x_1 + 1x_2 - 8x_3 - 5x_4 = 84 \\ 932 \quad 716 \\ -1x_1 - 5x_2 + 5x_3 + 3x_4 = -52 \end{array} \quad \begin{array}{r} -2x_1 + 6x_2 + 8x_3 - 4x_4 - 8x_5 = 32 \\ 6x_1 - 1x_2 - 6x_3 + 8x_4 - 8x_5 = 2 \\ 6x_1 + 6x_2 - 8x_3 + 8x_4 + 1x_5 = -89 \\ -6x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 1x_4 + 6x_5 = -75 \end{array} \quad \begin{array}{r} -1 \quad 7 \quad 3 \quad 3 \quad 7 \quad 6 \quad 21 \quad - \\ -7 \quad -5 \quad 5 \quad X \quad -1 \quad 9 \quad 6 \quad = \quad 283 \quad - \\ 8 \quad -4 \quad 8 \quad -4 \quad 9 \quad -1 \quad 232 \\ \text{Вариант 12} \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{r} 6x_1 + 7x_2 - 2x_3 = 48 \\ -8x_1 - 4x_2 + 8x_3 = -48 \\ -2x_1 + 5x_2 + 6x_3 = 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 5x_1 - 8x_2 + 4x_3 = 43 \\ -7x_1 + 6x_2 + 4x_3 = -15 \\ 4x_1 - 3x_2 + 5x_3 = 21 \end{array} \quad \begin{array}{r} -3 \quad -6 \quad 7 \quad 6 \quad 5 \quad 1 \quad 3 \quad -8 \\ 6 \quad -5 \quad 1 \quad 1 \quad -4 \quad -7 \quad 8 \quad 2 \\ -7 \quad -2 \quad -4 \quad -7 \quad 5 \quad -4 \quad -5 \quad 6 \\ 3 \quad 1 \quad 3 \quad -1 \quad 8 \quad -6 \quad -1 \quad 4 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{r} 4x_1 + 4x_2 - 7x_3 - 1x_4 = 17 \\ 224 \quad 48 \\ 7x_1 - 8x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -41 \\ -2 \quad 183 \\ 6x_1 + 5x_2 + 2x_3 - 8x_4 = -36 \\ 156 \quad 270 \\ -5x_1 + 4x_2 + 7x_3 - 5x_4 = 16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7x_1 + 5x_2 - 5x_3 - 4x_4 + 4x_5 = -31 \\ -1x_1 - 7x_2 + 4x_3 + 3x_4 - 1x_5 = 31 \\ -7x_1 - 5x_2 - 8x_3 - 6x_4 - 4x_5 = 4 \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 1x_4 - 8x_5 = -8 \\ -2x_1 + 3x_2 - 1x_3 - 4x_4 - 2x_5 = 20 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \quad -8 \quad 8 \quad -5 \quad 6 \quad 7 \quad -484 \quad - \\ 0 \quad -5 \quad 6 \quad X \quad -3 \quad 0 \quad 2 \quad = \quad -359 \\ -3 \quad 0 \quad 6 \quad 5 \quad 8 \quad 5 \quad -231 \\ \text{Вариант 13} \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{r} -2x_1 - 8x_2 - 2x_3 = 12 \\ -2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = -55 \\ 8x_1 - 1x_2 - 2x_3 = 47 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3x_1 - 7x_2 + 3x_3 = 20 \\ -1x_1 - 7x_2 - 3x_3 = 22 \\ -8x_1 - 7x_2 + 8x_3 = -82 \end{array} \quad \begin{array}{r} -6 \quad -6 \quad 7 \quad -7 \quad -2 \quad -8 \quad 7 \quad -3 \\ 1 \quad -6 \quad 6 \quad 7 \quad -1 \quad -4 \quad 8 \quad 8 \\ 7 \quad -4 \quad 4 \quad 7 \quad -2 \quad -6 \quad 8 \quad -3 \\ -6 \quad 2 \quad -5 \quad 6 \quad 2 \quad -2 \quad -1 \quad 4 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{r} 5x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = -10 \\ 387 \quad -109 \\ -6x_1 + 3x_2 - 4x_3 + 2x_4 = -2 \\ 702 \quad -168 \\ -1x_1 + 1x_2 + 8x_3 - 2x_4 = 44 \\ 414 \quad -246 \\ -4x_1 - 7x_2 + 8x_3 - 1x_4 = 34 \end{array} \quad \begin{array}{r} -4x_1 + 4x_2 + 6x_3 - 5x_4 + 6x_5 = -11 \\ -8x_1 - 4x_2 - 8x_3 - 1x_4 + 2x_5 = -5 \\ 5x_1 + 6x_2 - 1x_3 + 1x_4 + 1x_5 = -16 \\ 2x_1 - 3x_2 - 6x_3 - 3x_4 + 2x_5 = 46 \\ 5x_1 + 4x_2 + 1x_3 + 5x_4 - 4x_5 = -32 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \quad -5 \quad -9 \quad 9 \quad 0 \quad -7 \quad 46 \quad - \\ 2 \quad 4 \quad -8 \quad X \quad 7 \quad -9 \quad -3 \quad = \quad 384 \quad - \\ 4 \quad -2 \quad -6 \quad 6 \quad 0 \quad -3 \quad 328 \quad - \\ \text{Вариант 14} \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{r} 8x_1 + 7x_2 + 4x_3 = -45 \\ -4x_1 + 5x_2 + 8x_3 = -63 \\ -5x_1 - 1x_2 - 5x_3 = 33 \end{array} \quad \begin{array}{r} -7x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 33 \\ -7x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -6 \\ -5x_1 + 7x_2 - 4x_3 = -48 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \quad -7 \quad 1 \quad -4 \quad 3 \quad 4 \quad 6 \quad 4 \\ -5 \quad -7 \quad -1 \quad 8 \quad 4 \quad 6 \quad -5 \quad -1 \\ 5 \quad 7 \quad -3 \quad 5 \quad -8 \quad 2 \quad 5 \quad -3 \\ 1 \quad 7 \quad 3 \quad -7 \quad 8 \quad -2 \quad 8 \quad 3 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{r} -5x_1 + 4x_2 + 8x_3 + 6x_4 = -11 \\ 1039 \quad 1307 \\ 8x_1 - 5x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 14 \\ 744 \quad 632 \\ 8x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 3x_4 = -35 \\ 68 \quad 164 \\ -6x_1 - 7x_2 - 7x_3 - 3x_4 = 39 \end{array} \quad \begin{array}{r} -3x_1 + 1x_2 + 3x_3 - 7x_4 - 3x_5 = -5 \\ 7x_1 + 1x_2 + 1x_3 - 3x_4 - 5x_5 = 1 \\ 2x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 2x_4 - 2x_5 = 32 \\ -6x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 4x_5 = 21 \\ -3x_1 - 4x_2 - 7x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \quad 9 \quad 8 \quad 2 \quad -8 \quad -4 \quad -13 \\ -5 \quad 9 \quad 3 \quad X \quad 0 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad -128 \\ 2 \quad 0 \quad 1 \quad -5 \quad 8 \quad -8 \quad 33 \\ \text{Вариант 15} \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{r} -8x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -64 \\ -6x_1 - 5x_2 - 3x_3 = -14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 2 \quad 7 \quad 7 \quad 8 \quad -1 \quad -6 \quad 8 \quad 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 5x_1+6x_2+4x_3= & 97 & -7x_1-8x_2+5x_3= & 71 & 7-3 & 6-2 & -2 & 8 & 1 & 8 \\ -7x_1+7x_2+5x_3= & 52 & 4x_1+4x_2+6x_3= & 42 & -3-8-2-7 & & 6 & 6 & 5-7 & \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{rcl} 8x_1-6x_2-3x_3+7x_4= & 121 & 3x_1+3x_2-8x_3+2x_4-8x_5= & 23 & 0 & -8 & -4 & -1 & 3 & 9 & 240 \\ 228 & 1008 & & & & & & & & & \\ 1x_1-3x_2-8x_3-4x_4= & 42 & -4x_1-7x_2+2x_3-7x_4+4x_5= & 87 & -1 & 2 & -2 & X & -6 & -3 & -9 = & 88 \\ 57 & 189 & & & & & & & & & & \\ -1x_1-8x_2-2x_3+6x_4= & 52 & 7x_1-6x_2+2x_3-7x_4-2x_5= & 84 & -9 & 7 & -2 & & 3 & -6 & -9 & 90 \\ 117 & 378 & & & & & & & & & & \\ 3x_1+2x_2+2x_3+8x_4= & 58 & 4x_1+7x_2-8x_3-2x_4-8x_5= & 23 & \text{Вариант 16} & & & & & & & \\ & & 7x_1-4x_2+7x_3-4x_4+2x_5= & 9 & & & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1. \text{ Решить каждую систему тремя способами:} & & 2. \text{ Вычислить определители:} \\ 1x_1-5x_2+1x_3= & 24 & -2x_1-2x_2+6x_3= & 16 & -5 & 3-8-4 & 3 & 7-2 & 7 \\ 7x_1+4x_2+3x_3= & -108 & -8x_1+8x_2+1x_3= & 61 & 6 & 3 & 8-3 & -1 & 5 & 2 & 8 \\ 7x_1+4x_2-8x_3= & -9 & 2x_1-1x_2-1x_3= & -12 & 5 & 2 & 1-1 & -7 & 2 & 4-8 \\ & & & & -8-8 & 1-6 & -6 & 2 & 7 & 1 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{rcl} 4x_1+4x_2-4x_3+8x_4= & -60 & -1x_1+7x_2+3x_3+4x_4-7x_5= & 12 & 2 & 7 & -1 & 5 & -7 & -4 & -296 \\ 392 & 29 & & & & & & & & & \\ -3x_1+2x_2-2x_3+5x_4= & 5 & -3x_1+2x_2-7x_3-8x_4+3x_5= & -45 & -5 & 3 & 6 & X & -1 & 0 & -6 = & 16 \\ 483 & -264 & & & & & & & & & & \\ -5x_1-4x_2+4x_3-2x_4= & 67 & -1x_1+7x_2-8x_3+8x_4-7x_5= & 22 & 1 & -7 & -9 & 5 & 0 & -3 & 196 - \\ 882 & 126 & & & & & & & & & & \\ 3x_1-8x_2-2x_3-3x_4= & -27 & 3x_1+5x_2-4x_3+5x_4-7x_5= & -8 & \text{Вариант 17} & & & & & & & \\ & & 3x_1+3x_2-6x_3+4x_4+8x_5= & 79 & & & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1. \text{ Решить каждую систему тремя способами:} & & 2. \text{ Вычислить определители:} \\ -8x_1+4x_2+5x_3= & -49 & 4x_1-2x_2+7x_3= & 47 & 4-8 & 3-8 & -6-5 & 2-2 \\ -7x_1+7x_2+4x_3= & -43 & 3x_1+7x_2+6x_3= & 39 & -1 & 2 & 3-1 & 3-2-2-5 \\ -1x_1+7x_2-7x_3= & 56 & 6x_1-8x_2+6x_3= & 48 & -2-8-4-1 & -4-2 & 6 & 1 \\ & & & & -1 & 3-4 & 5 & -2 & 2-3 & 8 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{rcl} -8x_1+8x_2-3x_3+7x_4= & 56 & 1x_1-5x_2-4x_3+4x_4-3x_5= & -34 & 5 & -8 & 2 & 2 & -8 & -3 & 268 - \\ 246 & -324 & & & & & & & & & \\ 5x_1-6x_2+2x_3+6x_4= & 13 & 4x_1-7x_2-7x_3-7x_4-2x_5= & 81 & -2 & 5 & 5 & X & 6 & -7 & 3 = & -146 \\ 15 & -33 & & & & & & & & & & \\ -2x_1+7x_2-4x_3-7x_4= & 8 & -2x_1+8x_2-8x_3-1x_4-6x_5= & -12 & 0 & -7 & 4 & 0 & -6 & 2 & 204 - \\ 313 & -244 & & & & & & & & & & \\ 7x_1-2x_2+8x_3+6x_4= & -11 & -6x_1+1x_2+7x_3+2x_4-5x_5= & -91 & \text{Вариант 18} & & & & & & & \\ & & -2x_1+5x_2-2x_3-3x_4-7x_5= & -20 & & & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1. \text{ Решить каждую систему тремя способами:} & & 2. \text{ Вычислить определители:} \\ -6x_1-7x_2-5x_3= & -29 & 1x_1-5x_2-5x_3= & 54 & 2 & 4 & 6 & 8 & -8-1 & 6-3 \\ -6x_1+5x_2+7x_3= & 55 & 2x_1-3x_2+6x_3= & 20 & -6-1 & 4-6 & 4-8-5-1 & & & & \\ -4x_1-5x_2-8x_3= & -39 & 5x_1+3x_2+3x_3= & -10 & 8 & 5 & 8 & 7 & 3 & 8 & 7-3 \\ & & & & -6-1-8 & 4 & -4-4-4-5 & & & & \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{rcl} 4x_1+5x_2-8x_3-7x_4= & 3 & 5x_1-8x_2+8x_3+5x_4-2x_5= & -23 & -9 & 8 & 1 & -2 & 7 & -4 & -150 \\ 633 & -780 & & & & & & & & & \\ 1x_1+4x_2-3x_3+1x_4= & -13 & -1x_1-4x_2-7x_3+7x_4+3x_5= & -110 & -4 & 1 & 1 & X & 0 & -6 & 8 = & -102 \\ 33 & -276 & & & & & & & & & & \\ -2x_1+8x_2+7x_3-4x_4= & -54 & 7x_1+5x_2-5x_3+2x_4+2x_5= & -97 & -4 & -9 & 3 & 6 & 9 & 0 & -234 - \\ 921 & 4 & & & & & & & & & & \\ -3x_1+7x_2+1x_3-3x_4= & -56 & 2x_1+2x_2-1x_3-8x_4+3x_5= & 37 & \text{Вариант 19} & & & & & & & \\ & & 4x_1-6x_2+5x_3+8x_4+5x_5= & -101 & & & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 1. \text{ Решить каждую систему тремя способами:} & & 2. \text{ Вычислить определители:} \\ 4x_1+7x_2-6x_3= & -26 & 6x_1-3x_2-7x_3= & 40 & 3-2-1 & 3 & 1 & 6 & 5 & 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} -3x_1+8x_2-1x_3= -38 \\ 4x_1-8x_2-5x_3= 60 \end{array} \quad \begin{array}{l} 8x_1+1x_2+2x_3= -11 \\ -6x_1-2x_2+6x_3= -48 \end{array} \quad \begin{array}{l} 4-8 \ 5-7 \\ 2 \ 3 \ 4-6 \\ -6 \ 5 \ 3 \ 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} -7 \ 8 \ 7-4 \\ -7-7-2-6 \\ 2 \ 2-8 \ 1 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l} 1x_1-2x_2+2x_3+5x_4= 42 \\ -32 \ -414 \\ 1x_1+2x_2+1x_3-1x_4= -20 \\ 220 \ 348 \\ 5x_1+5x_2+5x_3-1x_4= -37 \\ 208 \ 165 \\ -3x_1-1x_2-8x_3-7x_4= -5 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6x_1+4x_2+3x_3-3x_4+8x_5= 64 \\ 2x_1-5x_2-5x_3+4x_4-2x_5= -9 \\ 1x_1-6x_2-8x_3+3x_4-5x_5= -49 \\ 5x_1-3x_2+6x_3+2x_4-8x_5= -51 \\ -1x_1-1x_2+1x_3-7x_4-4x_5= -77 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2 \ -4 \ 2 \\ 7 \ 1 \ -4 \ X \\ -9 \ 5 \ 3 \\ 0 \ 0 \ -6 \end{array} \quad \begin{array}{l} 9 \ 0 \ 9 \\ 8 \ 4 \ -6 \\ 0 \ 0 \ -6 \\ 857 \end{array} \quad \begin{array}{l} -334 \\ -620 \\ 857 \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{l} 4x_1+2x_2-3x_3= 9 \\ 6x_1-4x_2+3x_3= -65 \\ 7x_1-7x_2-5x_3= -69 \end{array} \quad \begin{array}{l} 1x_1+7x_2+3x_3= -50 \\ 7x_1-8x_2-4x_3= 46 \\ 4x_1+5x_2+5x_3= -68 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6 \ 4 \ 3 \ 8 \\ -8 \ 2 \ 5-5 \\ -5 \ 2-8-1 \\ -2-1 \ 1-5 \end{array} \quad \begin{array}{l} -2-7 \ 2 \ 4 \\ 5-4 \ 8 \ 8 \\ 6-5-4 \ 4 \\ 7 \ 5 \ 7 \ 4 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l} 4x_1+3x_2+8x_3-7x_4=-125 \\ 244 \ -154 \\ -5x_1-8x_2+4x_3+2x_4= 0 \\ -92 \ -646 \\ -1x_1+6x_2+7x_3-1x_4= -96 \\ 360 \ -468 \\ -5x_1+5x_2-6x_3-3x_4= 3 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1x_1+7x_2-8x_3+7x_4+2x_5= 23 \\ -2x_1+3x_2+3x_3-1x_4-5x_5= -70 \\ 4x_1+3x_2+3x_3+2x_4+2x_5= -69 \\ 8x_1-1x_2+5x_3+3x_4-7x_5=-148 \\ 1x_1+1x_2-3x_3+4x_4+5x_5= 39 \end{array} \quad \begin{array}{l} 6 \ -5 \ 0 \\ 1 \ 2 \ -7 \ X \\ 3 \ 6 \ 0 \\ 1 \ 5 \ 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} -3 \ 2 \ -6 \\ -2 \ -8 \ -8 \\ 1 \ 5 \ 2 \\ -11 \\ -225 \\ -150 \\ 39 \end{array} \quad \begin{array}{l} -11 \\ -225 \\ -150 \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{l} 7x_1+8x_2+8x_3= -37 \\ 3x_1+4x_2+5x_3= -27 \\ -4x_1-2x_2+8x_3= -62 \end{array} \quad \begin{array}{l} 7x_1+3x_2-6x_3= -66 \\ 5x_1+6x_2-7x_3= -46 \\ -7x_1+8x_2+3x_3= 74 \end{array} \quad \begin{array}{l} -3-4 \ 2-5 \\ 3 \ 6 \ 6-3 \\ -3-5 \ 5 \ 2 \\ -3-5 \ 5 \ 7 \end{array} \quad \begin{array}{l} -4-7 \ 5-5 \\ 3-8 \ 7-3 \\ 3-2 \ 1 \ 2 \\ -7-7 \ 8-7 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l} -5x_1+6x_2+8x_3-4x_4= 26 \\ 266 \ -146 \\ 7x_1-3x_2+5x_3+4x_4= 102 \\ 911-1196 \\ -7x_1+2x_2-8x_3+7x_4= -42 \\ 429 \ 514 \\ -2x_1+8x_2-5x_3+3x_4= 29 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1x_1+7x_2-5x_3+4x_4-4x_5= 61 \\ 5x_1-5x_2+7x_3-2x_4+4x_5= -79 \\ 1x_1+1x_2+3x_3-5x_4+4x_5= -5 \\ -2x_1-2x_2-5x_3+2x_4-4x_5= 6 \\ 5x_1+5x_2-7x_3-2x_4-3x_5= -2 \end{array} \quad \begin{array}{l} -7 \ 8 \ -3 \\ -7 \ -3 \ 7 \ X \\ 8 \ -1 \ 2 \\ 6 \end{array} \quad \begin{array}{l} -9 \ 1 \ 6 \\ -9 \ 9 \ 6 \\ -9 \ -3 \ -1 \\ 6 \end{array} \quad \begin{array}{l} -558 \\ 1647 \\ 27 \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

$$\begin{array}{l} -8x_1+5x_2-2x_3= -67 \\ 1x_1-4x_2-4x_3= 60 \\ 3x_1-7x_2-1x_3= 80 \end{array} \quad \begin{array}{l} -4x_1-3x_2-1x_3= 0 \\ 6x_1-4x_2+7x_3= -53 \\ -8x_1+8x_2+6x_3= 2 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1 \ 2-4-2 \\ 5 \ 2-2-8 \\ -6-1-8 \ 6 \\ 1 \ 5 \ 3-4 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3-4-8-7 \\ -5 \ 8-6 \ 4 \\ 2 \ 8 \ 4-3 \\ 7 \ 7 \ 6-6 \end{array}$$

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

$$\begin{array}{l} -1x_1-6x_2+2x_3+8x_4= -91 \\ 541 \ -10 \\ -4x_1-4x_2-2x_3+1x_4= -67 \\ 143 \ 226 \\ -3x_1-6x_2+3x_3+4x_4= -67 \\ 573 \ 346 \\ 8x_1-5x_2+2x_3+1x_4= 10 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1x_1+2x_2+8x_3+5x_4-5x_5= 139 \\ 7x_1+5x_2+6x_3+3x_4-8x_5= 156 \\ 8x_1-8x_2-2x_3+3x_4-2x_5= -38 \\ -2x_1-4x_2-3x_3+3x_4-5x_5= 9 \\ 3x_1+2x_2-3x_3-2x_4-2x_5= -4 \end{array} \quad \begin{array}{l} -1 \ 8 \ 1 \\ -3 \ -1 \ 0 \ X \\ -7 \ 9 \ 0 \\ 9 \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \ -2 \ 0 \\ 7 \ 9 \ 2 \\ -5 \ 3 \ 9 \\ 9 \end{array} \quad \begin{array}{l} -404 \\ -124 \\ -788 \end{array}$$

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

| | | | |
|------------------------|------------------------|------------|------------|
| $7x_1+5x_2-4x_3= 87$ | $-2x_1+1x_2-1x_3= -14$ | $7-7-6-6$ | $-7 1 4 6$ |
| $-3x_1+3x_2-3x_3= 12$ | $8x_1-4x_2+2x_3= 66$ | $7 2-4-3$ | $4-8 7 8$ |
| $-5x_1-3x_2-5x_3= -20$ | $8x_1+5x_2-6x_3= 61$ | $-4 5-8-8$ | $-2-1 6 1$ |
| | | $-4 8 4-1$ | $-4-3 8 4$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|-------------|----------|
| $8x_1-7x_2-6x_3-8x_4=-132$ | $6x_1+2x_2-3x_3-4x_4-3x_5= 7$ | $-5 6 6$ | $1 -9 8$ | $-606 -$ |
| $229 -651$ | | | | |
| $8x_1+6x_2-4x_3+1x_4= -67$ | $7x_1+2x_2+4x_3-4x_4+7x_5= -31$ | $-3 -7 -2$ | $X 0 -3 -3$ | $= -79$ |
| $544 -539$ | | | | |
| $-2x_1+8x_2+6x_3+3x_4= 99$ | $-4x_1-3x_2+8x_3-3x_4-8x_5= -8$ | $9 8 -3$ | $-8 -1 -7$ | $650 -$ |
| $775 1435$ | | | | |
| $-2x_1+5x_2-6x_3+7x_4= -15$ | $-8x_1+6x_2-1x_3-5x_4+2x_5= -82$ | Вариант 24 | | |
| | $-3x_1+8x_2+4x_3+6x_4+3x_5= -65$ | | | |

1. Решить каждую систему тремя способами: 2. Вычислить определители:

| | | | |
|-----------------------|------------------------|------------|-----------|
| $-7x_1+6x_2+4x_3= 6$ | $2x_1+7x_2+2x_3= -27$ | $4-1 1 3$ | $6 3-3 6$ |
| $2x_1-1x_2+7x_3= 57$ | $-2x_1-1x_2+8x_3= -13$ | $-8 8-5-5$ | $2 5 5 8$ |
| $-4x_1-1x_2+3x_3= 49$ | $-8x_1-1x_2-4x_3= -31$ | $-8 8 4-6$ | $8 7-1 5$ |
| | | $8-8 3-3$ | $3 3 5-8$ |

3. Решить системы уравнений методом Гаусса: 4. Найти матрицу X и сделать проверку:

| | | | | |
|-----------------------------|----------------------------------|------------|-------------|-----------|
| $-7x_1-1x_2+7x_3-2x_4= -43$ | $3x_1-4x_2-7x_3+4x_4+3x_5= -71$ | $-6 2 -4$ | $6 -5 1$ | $208 -$ |
| $138 -104$ | | | | |
| $4x_1+1x_2-4x_3-4x_4= 7$ | $-5x_1-4x_2+8x_3+2x_4+1x_5= 110$ | $-7 3 5$ | $X 4 -3 -2$ | $= 450 -$ |
| $392 121$ | | | | |
| $2x_1-1x_2+1x_3-3x_4= -29$ | $1x_1+8x_2-8x_3+7x_4+8x_5= 23$ | $1 -1 6$ | $4 -2 -4$ | $88 -$ |
| $121 180$ | | | | |
| $-3x_1-5x_2+6x_3-3x_4= -77$ | $7x_1+1x_2-6x_3-4x_4+6x_5=-141$ | Вариант 25 | | |
| | $3x_1-7x_2+1x_3+1x_4-5x_5= -41$ | | | |

Расчетное задание №2

Вариант 1 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

481, 486, 487, 510, 519, 526, 533, 566, 575, 587, 593, 607, 618, 625, 628, 665, 672, 673, 675, 680, 684, 712, 724, 730, 731, 735, 763, 804, 939, 943,

Вариант 2 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

471, 472, 486, 499, 503, 507, 510, 520, 530, 533, 545, 562, 565, 577, 598, 602, 625, 628, 653, 654, 667, 672, 684, 690, 707, 709, 722, 723, 740, 792,

Вариант 3 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

478, 488, 492, 499, 506, 516, 526, 533, 550, 553, 570, 580, 589, 591, 620, 626, 633, 651, 667, 668, 686, 694, 702, 706, 718, 727, 737, 744, 747, 793,

Вариант 4 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

473, 481, 496, 506, 509, 527, 540, 542, 558, 572, 601, 610, 614, 617, 620, 655, 659, 678, 686, 714, 716, 717, 725, 742, 754, 755, 765, 798, 811, 812,

Вариант 5 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

485, 489, 491, 492, 512, 516, 517, 534, 536, 547, 548, 550, 584, 585, 589, 601, 614, 621, 627, 632, 665, 675, 681, 712, 746, 765, 766, 805, 806, 810,

Вариант 6 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

471, 479, 511, 515, 520, 525, 530, 534, 539, 547, 553, 560, 561, 586, 593, 594, 613, 621, 633, 659, 660, 681, 698, 703, 717, 718, 719, 765, 801, 938,

Вариант 7 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

468, 472, 479, 487, 490, 540, 554, 561, 564, 574, 580, 595, 601, 609, 612, 620, 626, 631, 693, 715, 719, 721, 751, 763, 801, 812, 937, 939, 941, 945,

Вариант 8 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

492, 493, 496, 505, 524, 533, 536, 550, 566, 580, 595, 600, 611, 618, 650, 656, 696, 703, 710, 716, 722, 727, 730, 733, 741, 742, 755, 936, 942, 943,

Вариант 9 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

469, 470, 476, 489, 493, 502, 510, 522, 539, 548, 578, 615, 621, 630, 632, 654, 660, 682, 688, 689, 712, 725, 726, 741, 749, 753, 793, 802, 938, 939,

Вариант 10 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

466, 475, 477, 485, 512, 537, 542, 544, 552, 558, 561, 566, 573, 586, 597, 603, 666, 668, 679, 699, 719, 721, 736, 741, 764, 802, 811, 812, 938, 941,

Вариант 11 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

489, 491, 494, 512, 513, 517, 523, 532, 534, 538, 547, 562, 570, 589, 593, 596, 601, 606, 627, 651, 656, 664, 667, 676, 678, 688, 692, 716, 721, 748,

Вариант 12 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

481, 482, 483, 486, 487, 489, 511, 545, 553, 559, 566, 571, 583, 591, 592, 604, 609, 611, 652, 674, 677, 694, 702, 703, 729, 744, 763, 798, 802, 944,

Вариант 13 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

476, 489, 491, 493, 494, 502, 507, 510, 513, 529, 534, 547, 573, 590, 595, 611, 623, 631, 652, 662, 665, 666, 677, 759, 767, 770, 798, 803, 810, 939,

Вариант 14 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

481, 484, 492, 528, 529, 536, 544, 547, 598, 603, 606, 618, 628, 654, 658, 669, 678, 685, 691, 712, 722, 723, 727, 731, 747, 750, 753, 759, 796, 810,

Вариант 15 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

466, 467, 473, 482, 490, 493, 499, 510, 513, 514, 527, 528, 538, 589, 591, 592, 622, 629, 658, 673, 685, 689, 712, 715, 735, 737, 749, 755, 810, 940,

Вариант 16 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

466, 472, 490, 500, 505, 512, 518, 519, 522, 545, 554, 567, 584, 590, 607, 613, 633, 651, 657, 666, 674, 679, 681, 690, 699, 713, 756, 800, 811, 812,

Вариант 17 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

471, 473, 477, 483, 508, 524, 533, 549, 554, 558, 560, 566, 571, 573, 578, 582, 586, 605, 629, 670, 679, 681, 689, 690, 693, 715, 750, 763, 798, 809,

Вариант 18 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

467, 475, 479, 480, 518, 522, 530, 532, 539, 541, 543, 556, 564, 582, 590, 594, 629, 630, 650, 659, 665, 669, 679, 680, 690, 694, 699, 719, 733, 768,

Вариант 19 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

476, 484, 488, 491, 508, 509, 539, 540, 564, 607, 612, 659, 669, 701, 705, 724, 729, 732, 739, 743, 744, 747, 748, 752, 753, 756, 766, 797, 806, 945,

Вариант 20 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

466, 485, 487, 513, 516, 532, 549, 551, 571, 577, 587, 588, 599, 600, 607, 609, 611, 680, 689, 691, 700, 728, 729, 742, 802, 812, 936, 940, 941, 944,

Вариант 21 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

476, 478, 506, 509, 543, 550, 565, 573, 589, 594, 596, 602, 611, 629, 650, 653, 682, 691, 695, 712, 731, 740, 745, 754, 759, 802, 807, 937, 944, 945,

Вариант 22 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

495, 496, 497, 511, 522, 526, 535, 540, 558, 579, 589, 593, 611, 612, 618, 629, 660, 667, 670, 695, 708, 733, 734, 738, 744, 748, 749, 763, 798, 939,

Вариант 23 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

468, 475, 540, 547, 560, 565, 570, 571, 578, 580, 586, 595, 603, 610, 618, 631, 661, 668, 671, 672, 674, 695, 696, 700, 701, 721, 726, 727, 762, 801,

Вариант 24 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

471, 484, 492, 499, 503, 508, 511, 525, 545, 560, 570, 576, 601, 615, 626, 629, 632, 669, 672, 699, 713, 715, 717, 721, 745, 756, 793, 796, 809, 943,

Вариант 25 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

472, 496, 497, 502, 509, 524, 573, 574, 581, 588, 589, 598, 603, 626, 631, 659, 677, 691, 705, 707, 711, 713, 716, 722, 725, 739, 750, 757, 767, 938,

Вариант 26 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

467, 476, 486, 487, 489, 496, 498, 500, 503, 547, 549, 553, 557, 565, 573, 594, 604, 615, 617, 627, 669, 673, 675, 704, 706, 722, 758, 761, 799, 944,

Вариант 27 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

467, 471, 482, 485, 499, 500, 523, 525, 528, 537, 577, 587, 596, 602, 623, 633, 666, 682, 686, 689, 690, 693, 713, 742, 749, 761, 765, 794, 800, 803,

Вариант 28 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

473, 484, 485, 530, 535, 539, 541, 547, 574, 583, 585, 589, 593, 595, 604, 606, 607, 623, 655, 658, 662, 664, 680, 681, 683, 685, 695, 749, 761, 810,

Вариант 29 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

486, 490, 492, 512, 514, 517, 521, 529, 534, 537, 541, 551, 552, 557, 564, 624, 671, 686, 687, 701, 707, 711, 713, 718, 719, 731, 750, 792, 942, 945,

Вариант 30 Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

467, 468, 469, 491, 496, 518, 521, 529, 540, 568, 586, 595, 596, 601, 605, 609, 655, 663, 665, 671, 672, 709, 711, 713, 745, 754, 755, 798, 804, 937,

Расчетное задание №3
по теме: «Исследование функций»

Провести полное исследование функций и построить их график:

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| 1) $y = x + \frac{1}{x}$ | $y = e^{\frac{1}{x}}$ | $\rho = \frac{1 + \sin \varphi}{\cos \varphi}$ |
| 2) $y = \frac{x^3}{4 - x^3}$ | $y = x^2 \ln x$ | $\rho = 2 \cos 3\varphi$ |
| 3) $y = \sqrt{\frac{x^2 - 4}{x^2 - 9}}$ | $y = \ln \cos x$ | $\rho = 2 + \sin 3\varphi$ |
| 4) $y = 4x^2 + \frac{1}{x}$ | $y = \ln \frac{1+x}{1-x}$ | $\rho = 1 - \sin 3\varphi$ |
| 5) $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$ | $y = x + \operatorname{arctg} x$ | $\rho = \frac{a}{\varphi}$ |
| 6) $y = \frac{x}{x^2 - 3x - 4}$ | $y = xe^{-x}$ | $\rho = \frac{2}{1 + \cos \varphi}$ |
| 7) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ | $y = x \ln x$ | $\rho = \cos^4 \frac{\varphi}{4}$ |
| 8) $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 4}$ | $y = \frac{\ln x}{x}$ | $\rho = a \cos 5\varphi$ |
| 9) $y = 2x^2 - \frac{3}{x}$ | $y = \ln(x^2 - 4)$ | $\rho = \cos^3 \frac{\varphi}{3}$ |
| 10) $y = \frac{(x+1)^2}{x-2}$ | $y = \ln(2x^2 + 3)$ | $\rho = \cos^3 \varphi$ |
| 11) $y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$ | $y = x^3 e^{-x}$ | $\rho = a(1 + 2 \cos \varphi)$ |
| 12) $y = \frac{x^2 + 1}{x}$ | $y = \ln \frac{x}{x-1}$ | $\rho = \frac{1}{2 + \sin \varphi}$ |
| 13) $y = \frac{x^3}{x^2 + 2x + 3}$ | $y = (1+x)e^x$ | $\rho = 4(1 + \sin \varphi)$ |
| 14) $y = \frac{x^3 - 8}{2x^2}$ | $y = xe^{\frac{x^2}{2}}$ | $\rho = 4 + \sin \varphi$ |
| 15) $y = \frac{1 - 2x}{x^2 - x - 2}$ | $y = \ln \sin x$ | $\rho = 3 - 2 \sin 2\varphi$ |

| | | | |
|-----|--|--------------------------|--|
| 16) | $y = \frac{3x^2 - 7x - 16}{x^2 - x - 6}$ | $y = x^3 e^{-x}$ | $\rho = \sin \varphi + \cos \varphi$ |
| 17) | $y = \frac{x}{x^2 - 4}$ | $y = x^3 e^x$ | $\rho = 3(1 + \cos \varphi)$ |
| 18) | $y = \frac{(x-1)^2}{x^2 + 1}$ | $y = \frac{e^x}{x}$ | $\rho = 1 + \cos 2\varphi$ |
| 19) | $y = \frac{x^4 + 1}{x^2}$ | $y = \ln(x^2 + 2x)$ | $\rho = 2 \sin^2 2\varphi$ |
| 20) | $y = \frac{x^3}{3 - x^2}$ | $y = x - \ln(x + 1)$ | $\rho = \sec^2 \frac{\varphi}{2} = \frac{2}{1 + \cos \varphi}$ |
| 21) | $y = \frac{x}{1 - x^2}$ | $y = x - \ln x$ | $\rho = 3 + 2 \cos 2\varphi$ |
| 22) | $y = \frac{x^3 - 8}{2x^2}$ | $y = x^2 e^{-x}$ | $\rho = a^2 \cos^2 \varphi$ |
| 23) | $y = \frac{4x}{x^2 + 4}$ | $y = \ln \frac{x}{x-1}$ | $\rho = 2 \sin^2 2\varphi$ |
| 24) | $y = \frac{x^2 + 4}{x^2 - 4}$ | $y = x^3 \ln x$ | $\rho = a \sin 2\varphi$ |
| 25) | $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ | $y = x e^{-x^2}$ | $\rho = 3 + \cos 4\varphi$ |
| 26) | $y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}$ | $y = e^{\frac{1}{x+2}}$ | $\rho = 3 \cos^2 2\varphi$ |
| 27) | $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2}$ | $y = \frac{1}{e^{2x-1}}$ | $\rho = 2a \cos 3\varphi$ |
| 28) | $y = \frac{x^2 + 1}{2x^2}$ | $y = \ln(1 - 2x)$ | $\rho = 2 - \cos 2\varphi$ |
| 29) | $y = \frac{x^3 + 7}{x}$ | $y = \frac{e^x}{x}$ | $\rho = 2 + \sin 3\varphi$ |
| 30) | $y = \frac{2}{(x-1)^3}$ | $y = \ln(x^2 + 4x)$ | $\rho = 1 + \cos 2\varphi$ |

Расчетное задание 4

1. Функции нескольких переменных.

1.1. Для приведенных уравнений установить, какие поверхности они изображают, и построить эти поверхности

1. $2x + 3y - 4z - 12 = 0$

2. $3x - 4y + 5z - 2 = 0$

3. $2x + 7y - 6z = 0$

4. $2y + 11z = 0$

5. $x + 4y - 2z - 20 = 0$

6. $x^2 + y^2 = 2x$

7. $x^2 + y^2 + z^2 - 6x - 4y = 0$

8. $x^2 + y^2 + z^2 = 2x + 2y + 2z$

9. $x^2 + y^2 = z$

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

11. $x^2 + z^2 = 2z$

12. $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = z$

13. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{25} = 1$

14. $x^2 - y^2 = 2z$

15. $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} + z^2 = 1$

16. $\frac{x^2}{4} + y^2 - z^2 = 1$

17. $x^2 + y^2 - z^2 = 0$

18. $x^2 + z^2 = 4y^2$

19. $x^2 + y^2 - z^2 + 1 = 0$

20. $x^2 + z^2 - y^2 = 4$

21. $\frac{x^2}{9} + \frac{z^2}{4} - \frac{y^2}{25} = -1$

22. $x^2 - y^2 - z^2 = 25$

23. $y^2 - x^2 = 2z$

24. $z^2 - x^2 = 2y$

25. $x + y + z = 1$

1.2. Найти области определения функций

1. $z = \frac{1}{x^2 + y^2}$

3. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$

5. $z = \sqrt{x} + y$

7. $z = \frac{1}{1 + x^2 + y^2}$

9. $z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$

11. $x = \arcsin \frac{y}{x^2}$

13. $u = \ln(z^2 - x^2 - y^2 - 1)$

15. $u = \frac{x + y - z}{\sqrt{4 - x^2 - y^2 - z^2}}$

17. $z = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2}}$

18. $z = \sqrt{\cos(x^2 + y^2)}$

21. $z = y + \sqrt{x}$

23. $u = \sqrt{x + y + z}$

25. $u = \ln(2z^2 - 6x^2 - 3y^2 - 6)$

2. $z = \frac{1}{x + y}$

4. $z = \sqrt{xy}$

6. $z = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2}$

8. $z = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 - a^2}}$

10. $z = \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}}$

12. $z = \ln(x + y)$

14. $u = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2 + z^2}}$

16. $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 1}$

18. $z = \arcsin(x + y)$

20. $z = \ln(-x + y)$

22. $u = \sqrt{a^2 - x^2 - y^2 - z^2}$

24. $z = \arcsin\left(\frac{x}{y^2}\right)$

1.3. Вычислить пределы

1. $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$

3. $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\operatorname{tg}(2xy)}{x^2 y}$

5. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + x^2 + y^2)^{\frac{1}{x^2 + y^2}}$

7. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} (1 + xy^2)^{\frac{y}{x^2 + y^2}}$

9. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy} + 1} - 1$

2. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (1 + xy)^{\frac{1}{xy}}$

4. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{\sin(x^2 y)}{x^2}$

6. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2} + 1} - 1$

8. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} (1 + xy)^{\frac{2}{x^2 + y^2}}$

10. $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy} + 4}{xy}$

- | | | | |
|-----|---|-----|---|
| 11. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{x}$ | 12. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{xy}$ |
| 13. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2x - xy - 2y}$ | 14. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$ |
| 15. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x}{y}$ | 16. | $\lim_{\substack{x \rightarrow -2 \\ y \rightarrow 1}} x^2 y$ |
| 17. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} (x^2 + y^2)$ | 18. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{2 - \sqrt{xy + 4}}{xy}$ |
| 19. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{\sqrt{xy + 1} - 1}$ | 20. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 2}} (1 + xy)^{\frac{2}{x^2 + y}}$ |
| 21. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} (1 + xy^2)^{\frac{y}{x^2 + y^2}}$ | 22. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 + 4y}{2xy - 1}$ |
| 23. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 2}} \frac{x^2 - y^2}{x^2 + 2x - xy - 2y}$ | 24. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{xy}$ |
| 25. | $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 3}} \frac{\sin(x^2 y)}{x^2}$ | | |

1.4. Найти частные производные функций нескольких переменных

- | | | | |
|-----|---|-----|--|
| 1. | $z = x^3 + 3x^2y - y^3$ | 2. | $z = \frac{y}{x}$ |
| 3. | $z = \frac{xy}{x - y}$ | 4. | $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ |
| 5. | $z = \sin(x + y)$ | 6. | $z = x^2 y$ |
| 7. | $z = x^2 y^3 + x^3 y$ | 8. | $z = \frac{x + y}{x - y}$ |
| 9. | $z = \frac{xy}{x + y}$ | 10. | $z = x^2 \sin y$ |
| 11. | $z = e^{xy}$ | 12. | $z = xy e^{x^2 + 2y}$ |
| 13. | $z = e^{-\frac{y}{x}}$ | 14. | $z = \ln(x + \ln y)$ |
| 15. | $z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$ | 16. | $z = x e^{-xy}$ |
| 17. | $z = x^2 - 2xy - y^2$ | 18. | $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ |
| 19. | $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ | 20. | $z = 2x^3 + 3x^2y + 6xy - y^3$ |
| 21. | $z = \sqrt{x^2 + y^2} - 1$ | 22. | $z = \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2}}$ |
| 23. | $z = \arcsin(x + y)$ | 24. | $z = \sqrt{\cos(x^2 + y^2)}$ |

25. $z = \ln(-x + y)$

1.5. Найти дифференциал функции dz

1. $z = xy^2$;

2. $z = xy$;

3. $z = \sqrt{x^2 - y^2}$;

4. $z = \sin xy^2$;

5. $z = \operatorname{tg} \frac{x}{y}$;

6. $z = \ln(x + 5y^2)$;

7. $z = y^x$;

8. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{\sqrt{x}}$;

9. $z = xy \cos xy$;

10. $z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$;

11. $z = \ln \operatorname{tg} \frac{x+y}{x-y}$;

12. $z = \arccos \frac{x-y}{2x+y}$;

13. $z = \ln(x^2 + y^2)$;

14. $z = \ln \operatorname{tg} \left(\frac{y}{x} \right)$;

15. $z = \sin(x^2 + y^2)$;

16. $z = x^y$;

17. $z = \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2})$;

18. $z = e^y$;

19. $z = x^2 y^3$;

20. $z = x^2 y$;

21. $z = \sqrt{x^3 - y^3}$;

22. $z = \sin x^2 y^3$;

23. $z = \operatorname{tg} \frac{x^3}{y}$;

24. $z = \ln(x^2 + 2y)$

25. $z = y^{3x}$;

1.6. Найти частные производные второго порядка

1. $z = \frac{x^2}{1-2y}$;

2. $z = \sin x \cos y$;

3. $z = x + y + \frac{xy}{x+y}$;

4. $z = xe^y$;

5. $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x}$;

6. $z = \ln(x + e^{xy})$

7. $z = \operatorname{arctg} \frac{x+y}{x^2}$;

8. $z = \ln(x + e^{2xy})$;

9. $z = x^{2y}$

10. $z = e^x(\cos y + x \sin y)$;

11. $z = \frac{x^2}{y^2}$;

12. $z = \ln(x-2y)$;

13. $z = \frac{x^2}{1-y}$;

14. $z = x^2 \sin \sqrt{y}$;

15. $z = y^{x^2}$;

16. $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$;

17. $z = e^x \cos y$;

18. $z = \sin(x^2 + y^2)$;

19. $z = x \ln \frac{y}{x}$;

20. $z = y \ln x$;

21. $z = x \ln \frac{y}{x}$;

22. $z = \sqrt{x^2 + y^2}$;

23. $z = x + xy$;

24. $z = e^{x+y^2}$;

25. $z = x \sin^2 y$;

1.7. Найти экстремумы функций

1. $z = \sin x + \cos y + \cos(x-y)$ при $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$;

2. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ при $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$;
3. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$;
4. $z = 2xy - 4x - 2y$;
5. $z = 3x + 6y - x^2 - xy + y^2$;
6. $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$;
7. $z = x^3 - y^3 - 3xy$;
8. $z = e^{\frac{x}{2}}(x+y^2)$;
9. $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$;
10. $z = xy(1-x-y)$;
11. $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$;
12. $z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$;
13. $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$;
14. $z = x^2 + y^2$, $\frac{x}{4} + \frac{y}{3} = 1$;
15. $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$, $x = 0$, $y = 0$, $2x + 2y - 12 = 0$;
16. $z = xy + x + y$, квадрат $x = 1$, $x = 2$, $y = 2$, $y = 3$;
17. $z = xy$ в круге $x^2 + y^2 \leq 1$;
18. $z = x^2 + 3y^2 + x - y$, в треугольнике $x = 1$, $y = 1$, $x + y = 1$;
19. $z = 1 - x^2 - y^2$ в круге $(x-1)^2 + (y-1)^2 \leq 1$;
20. $z = \sin x + \sin y + \sin(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{\pi}{2}$
21. $z = \sin x + \sin y + \cos(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$; $0 \leq y \leq \frac{3\pi}{2}$;
22. $z = \cos x \cos y \cos(x+y)$ в области $0 \leq x \leq \pi$; $0 \leq y \leq \pi$;
23. $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$;
24. $z = 2xy - 4x - 2y$;
25. $z = 2x^3 - xy^2 + 5x^2 + y^2$

Расчетное задание 5

Вариант 1 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1696, 1698, 1716, 1717, 1718, 1721, 1782, 1792, 1826, 1827, 1878, 1909, 1932, 1935, 1937, 1945, 1952, 1954, 1957, 1971, 1978, 1986, 1997, 1999, 2084, 2116, 2152, 2187, 2201, 2202,

Вариант 2 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1678, 1686, 1692, 1714, 1778, 1795, 1814, 1825, 1849, 1864, 1893, 1894, 1907, 1908, 1916, 1919, 1922, 1926, 1927, 1943, 1957, 1988, 2008, 2078, 2126, 2155, 2164, 2171, 2175, 2205,

Вариант 3 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1760, 1840, 1864, 1875, 1878, 1895, 1919, 1920, 1936, 1956, 1972, 1991, 2002, 2010, 2013, 2014, 2027, 2071, 2089, 2101, 2105, 2113, 2114, 2121, 2156, 2157, 2186, 2208, 2209, 2226,

Вариант 4 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1689, 1698, 1721, 1733, 1735, 1778, 1800, 1814, 1827, 1838, 1851, 1865, 1877, 1935, 1943, 1952, 1964, 1992, 2000, 2006, 2089, 2098, 2122, 2123, 2124, 2168, 2177, 2196, 2212, 2227,

Вариант 5 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1698, 1739, 1759, 1808, 1809, 1810, 1820, 1844, 1862, 1868, 1877, 1885, 1905, 1923, 1951, 1961, 1981, 1988, 1998, 2016, 2027, 2082, 2088, 2098, 2116, 2127, 2160, 2174, 2182, 2227,

Вариант 6 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1679, 1692, 1694, 1696, 1698, 1704, 1705, 1713, 1727, 1743, 1750, 1751, 1796, 1840, 1849, 1892, 1975, 1991, 2025, 2032, 2094, 2117, 2126, 2153, 2166, 2192, 2196, 2213, 2221, 2227,

Вариант 7 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1679, 1693, 1704, 1711, 1717, 1723, 1735, 1736, 1751, 1752, 1793, 1806, 1822, 1860, 1896, 1903, 1927, 1954, 1957, 1960, 1961, 1985, 2011, 2015, 2080, 2112, 2160, 2167, 2219, 2227,

Вариант 8 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1680, 1735, 1741, 1780, 1794, 1798, 1814, 1815, 1817, 1827, 1838, 1848, 1849, 1871, 1872, 1876, 1883, 1890, 1910, 1918, 1925, 1946, 1969, 1989, 1995, 2017, 2075, 2111, 2165, 2221,

Вариант 9 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1684, 1777, 1780, 1801, 1814, 1821, 1848, 1871, 1878, 1880, 1885, 1947, 1967, 1972, 2033, 2075, 2089, 2098, 2100, 2107, 2110, 2120, 2130, 2131, 2171, 2173, 2175, 2200, 2215, 2228,

Вариант 10 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1701, 1736, 1737, 1753, 1756, 1761, 1762, 1773, 1779, 1781, 1796, 1822, 1839, 1842, 1858, 1878, 1899, 1911, 1951, 1958, 1965, 1995, 2072, 2114, 2118, 2120, 2184, 2191, 2220, 2229,

Вариант 11 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1679, 1688, 1704, 1708, 1746, 1770, 1816, 1857, 1875, 1900, 1906, 1911, 1916, 1918, 1924, 1926, 1931, 1940, 1963, 2031, 2071, 2088, 2100, 2111, 2156, 2167, 2183, 2194, 2213, 2223,

Вариант 12 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1686, 1696, 1700, 1728, 1731, 1795, 1798, 1807, 1840, 1885, 1915, 1924, 1927, 1965, 1976, 1984, 2024, 2033, 2073, 2075, 2076, 2084, 2088, 2091, 2099, 2160, 2175, 2184, 2187, 2212,

Вариант 13 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1684, 1709, 1725, 1726, 1738, 1753, 1804, 1814, 1828, 1829, 1850, 1873, 1896, 1918, 1953, 1976, 1987, 2007, 2009, 2020, 2086, 2094, 2121, 2176, 2184, 2187, 2190, 2192, 2194, 2211,

Вариант 14 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1692, 1727, 1745, 1746, 1757, 1766, 1769, 1801, 1818, 1853, 1867, 1917, 1970, 1972, 1985, 1995, 1997, 1998, 2088, 2115, 2116, 2126, 2131, 2159, 2170, 2182, 2185, 2186, 2197, 2208,

Вариант 15 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1679, 1680, 1696, 1729, 1732, 1733, 1747, 1816, 1822, 1851, 1860, 1865, 1870, 1889, 1895, 1912, 1925, 1938, 1961, 1974, 2016, 2023, 2027, 2088, 2108, 2156, 2181, 2209, 2213, 2223,

Вариант 16 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1683, 1695, 1699, 1701, 1726, 1731, 1767, 1775, 1853, 1869, 1877, 1884, 1891, 1904, 1907, 1967, 1984, 1994, 2027, 2032, 2084, 2088, 2089, 2092, 2097, 2105, 2115, 2164, 2204, 2230,

Вариант 17 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1688, 1719, 1728, 1779, 1781, 1789, 1790, 1806, 1834, 1835, 1869, 1893, 1945, 1964, 1999, 2004, 2022, 2025, 2074, 2088, 2093, 2098, 2113, 2119, 2129, 2152, 2159, 2163, 2172, 2211,

Вариант 18 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1685, 1702, 1707, 1729, 1731, 1738, 1826, 1829, 1843, 1861, 1884, 1894, 1915, 1926, 1929, 1943, 1955, 1960, 1965, 1994, 1995, 1999, 2006, 2017, 2028, 2074, 2130, 2152, 2165, 2182,

Вариант 19 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1679, 1700, 1713, 1753, 1778, 1786, 1790, 1799, 1836, 1846, 1881, 1886, 1901, 1907, 1932, 1966, 1980, 1996, 2000, 2004, 2012, 2079, 2081, 2084, 2101, 2116, 2120, 2155, 2165, 2200,

Вариант 20 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа

1723, 1730, 1734, 1738, 1781, 1783, 1788, 1790, 1794, 1810, 1839, 1840, 1842, 1862, 1886, 1891, 1967, 1987, 1997, 2004, 2024, 2031, 2070, 2073, 2095, 2151, 2156, 2165, 2171, 2203,

Вариант 21 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1700, 1705, 1712, 1720, 1722, 1728, 1759, 1768, 1787, 1788, 1804, 1811, 1826, 1863, 1867, 1878, 1905, 1911, 1922, 1936, 1941, 1962, 1966, 1980, 1998, 2000, 2105, 2173, 2198, 2214,

Вариант 22 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1739, 1750, 1753, 1756, 1783, 1792, 1831, 1832, 1835, 1882, 1895, 1924, 1928, 1938, 1953, 1957, 1963, 1993, 2022, 2026, 2028, 2073, 2078, 2084, 2119, 2151, 2182, 2185, 2217, 2224,

Вариант 23 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1733, 1737, 1742, 1753, 1761, 1767, 1779, 1819, 1845, 1893, 1899, 1908, 1914, 1948, 1968, 1972, 1976, 2028, 2032, 2083, 2085, 2089, 2090, 2109, 2120, 2128, 2129, 2131, 2158, 2216,

Вариант 24 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1678, 1687, 1701, 1714, 1737, 1746, 1748, 1764, 1790, 1807, 1815, 1819, 1829, 1858, 1895, 1944, 1946, 1950, 1962, 1977, 1983, 1991, 1996, 2000, 2004, 2085, 2111, 2114, 2160, 2177,

Вариант 25 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1701, 1739, 1764, 1767, 1780, 1790, 1802, 1808, 1815, 1816, 1845, 1856, 1888, 1898, 1903, 1906, 1907, 1914, 1916, 1923, 1930, 1934, 2000, 2022, 2082, 2092, 2097, 2164, 2191, 2207,

Вариант 26 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1689, 1740, 1743, 1752, 1755, 1775, 1777, 1788, 1799, 1845, 1851, 1856, 1888, 1907, 1925, 1928, 1936, 1958, 1963, 2004, 2096, 2103, 2104, 2174, 2176, 2181, 2197, 2200, 2203, 2205,

Вариант 27 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1694, 1698, 1724, 1754, 1761, 1767, 1770, 1773, 1776, 1811, 1841, 1856, 1872, 1878, 1886, 1898, 1918, 1943, 1966, 1975, 1983, 2003, 2104, 2110, 2113, 2159, 2178, 2196, 2201, 2225,

Вариант 28 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1684, 1705, 1721, 1751, 1811, 1816, 1820, 1830, 1834, 1848, 1890, 1892, 1893, 1898, 1913, 1927, 1970, 1993, 2075, 2079, 2100, 2115, 2158, 2166, 2170, 2171, 2186, 2202, 2210, 2212,

Вариант 29 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1699, 1700, 1702, 1707, 1712, 1714, 1731, 1745, 1756, 1779, 1791, 1798, 1805, 1855, 1863, 1878, 1890, 1922, 1971, 1975, 1991, 2070, 2071, 2078, 2117, 2123, 2169, 2188, 2202, 2206,

Вариант 30 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1692, 1717, 1729, 1740, 1775, 1800, 1819, 1852, 1853, 1856, 1862, 1872, 1879, 1906, 1939, 1974, 1998, 2007, 2070, 2075, 2077, 2080, 2088, 2109, 2120, 2154, 2161, 2167, 2190, 2197,

Вариант 31 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1687, 1689, 1701, 1722, 1781, 1813, 1837, 1838, 1840, 1852, 1854, 1863, 1871, 1886, 1896, 1911, 1917, 1943, 1946, 2001, 2007, 2018, 2023, 2027, 2123, 2160, 2176, 2182, 2188, 2222,

Вариант 32 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1697, 1702, 1716, 1729, 1785, 1808, 1819, 1826, 1833, 1868, 1878, 1887, 1894, 1900, 1944, 1961, 1980, 2010, 2029, 2091, 2093, 2097, 2106, 2108, 2115, 2176, 2179, 2182, 2225, 2230,

Вариант 33 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1679, 1680, 1695, 1732, 1735, 1740, 1747, 1787, 1792, 1826, 1830, 1843, 1927, 1939, 1946, 1952, 1957, 1971, 1996, 2001, 2004, 2027, 2088, 2094, 2101, 2112, 2129, 2164, 2212, 2224,

Вариант 34 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1677, 1678, 1693, 1708, 1719, 1777, 1790, 1816, 1857, 1862, 1870, 1889, 1898, 1923, 1945, 1958, 1967, 1982, 1985, 1992, 2078, 2085, 2090, 2096, 2131, 2188, 2211, 2212, 2215, 2224,

Вариант 35 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1706, 1707, 1721, 1735, 1755, 1759, 1796, 1800, 1804, 1818, 1826, 1842, 1867, 1871, 1878, 1937, 1952, 1959, 1968, 1985, 2028, 2030, 2083, 2105, 2119, 2161, 2180, 2197, 2214, 2224,

Вариант 36 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1682, 1695, 1717, 1730, 1752, 1753, 1755, 1784, 1807, 1819, 1848, 1854, 1864, 1907, 1911, 1920, 1937, 1949, 1963, 1973, 1979, 1988, 2013, 2033, 2109, 2122, 2152, 2160, 2189, 2216,

Вариант 37 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1676, 1685, 1708, 1745, 1763, 1770, 1809, 1810, 1813, 1826, 1847, 1893, 1905, 1930, 1939, 1992, 1998, 2006, 2030, 2034, 2072, 2080, 2097, 2105, 2107, 2123, 2180, 2198, 2214, 2217,

Вариант 38 Интегралы Г.Н.Берман. Сб. задач по курсу математ. анализа
1689, 1750, 1764, 1772, 1819, 1820, 1826, 1833, 1837, 1848, 1867, 1889, 1902, 1916, 1926, 1940, 1941, 1942, 1943, 1981, 1989, 1995, 2001, 2028, 2106, 2110, 2165, 2203, 2211, 2214,

Расчетное задание 6
по теме: «Дифференциальные уравнения»

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.
(Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.)

1.1. $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$

1.2. $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$

1.3. $\sqrt{4+y^2}dx - ydy = x^2ydy$

1.4. $\sqrt{3+y^2}dx - ydy = x^2ydy$

1.5. $6xdx - 6ydy = 2x^2ydy - 3xy^2dx$

1.6. $x\sqrt{3+y^2}dx + y\sqrt{2+x^2}dy = 0$

1.7. $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$

1.8. $y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0$

1.9. $6xdx - 6ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$

1.10. $x\sqrt{5+y^2}dx + y\sqrt{4+x^2}dy = 0$

1.11. $y(4 + e^x)dy - e^x dx = 0$

1.12. $\sqrt{4-x^2}y' + xy^2 + x = 0$

1.13. $2xdx - 2ydy = x^2ydy - 2xy^2dx$

1.14. $x\sqrt{4+y^2}dx + y\sqrt{1+x^2}dy = 0$

1.15. $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0$

1.16. $\sqrt{5+y^2} + y'y\sqrt{1-x^2} = 0$

1.17. $6xdx - ydy = yx^2dy - 3xy^2dx$

1.18. $y \ln y + xy' = 0$

1.19. $(1 + e^x)y' = ye^x$

1.20. $\sqrt{1-x^2}y' + xy^2 + x = 0$

1.21. $6xdx - 2ydy = 2yx^2dy - 3xy^2dx$

1.22. $y(1 + \ln y) + xy' = 0$

1.23. $(3 + e^x)yy' = e^x$

1.24. $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2}yy' = 0$

1.25. $xdx - ydy = yx^2dy - xy^2dx$

1.26. $\sqrt{5+y^2}dx + 4(x^2y + y)dy = 0$

1.27. $(1 + e^x)yy' = e^x$

1.28. $\sqrt{2+y^2}dx + 3(x^2y + y)dy = 0$

1.29. $2xdx - ydy = yx^2dy - xy^2dx$

1.30. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}y' = 0$

1.31. $20xdx - 3ydy = 3yx^2dy - 5xy^2dx$

Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

$$2.1. y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2$$

$$2.2. xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$$

$$2.3. y' = \frac{x + y}{x - y}$$

$$2.4. xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$$

$$2.5. 2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6 \frac{y}{x} + 3$$

$$2.6. xy' = \frac{3y^3 + 4yx^2}{2y^2 + 2x^2}$$

$$2.7. y' = \frac{x + 2y}{2x - y}$$

$$2.8. xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y$$

$$2.9. 3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8 \frac{y}{x} + 4$$

$$2.10. xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 3x^2}$$

$$2.11. y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}$$

$$2.12. xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

$$2.13. y' = \frac{y^2}{x^2} + 6 \frac{y}{x} + 6$$

$$2.14. xy' = \frac{3y^3 + 8yx^2}{2y^2 + 4x^2}$$

$$2.15. y' = \frac{x^2 + 2xy - y^2}{2x^2 - 2xy}$$

$$2.16. xy' = 3\sqrt{x^2 + y^2} + y$$

$$2.17. 2y' = \frac{y^2}{x^2} + 8 \frac{y}{x} + 8$$

$$2.18. xy' = \frac{3y^3 + 10yx^2}{2y^2 + 5x^2}$$

$$2.19. y' = \frac{x^2 + 3xy - y^2}{3x^2 - 2xy}$$

$$2.20. xy' = 3\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

$$2.21. y' = \frac{y^2}{x^2} + 8 \frac{y}{x} + 12$$

$$2.22. xy' = \frac{3y^3 + 12yx^2}{2y^2 + 6x^2}$$

$$2.23. y' = \frac{x^2 + xy - 3y^2}{x^2 - 4xy}$$

$$2.24. xy' = 2\sqrt{3x^2 + y^2} + y$$

$$2.25. 4y' = \frac{y^2}{x^2} + 10 \frac{y}{x} + 5$$

$$2.26. xy' = \frac{3y^3 + 14yx^2}{2y^2 + 7x^2}$$

$$2.27. y' = \frac{x^2 + xy - 5y^2}{x^2 - 6xy}$$

$$2.28. xy' = 4\sqrt{x^2 + y^2} + y$$

$$2.29. 3y' = \frac{y^2}{x^2} + 10 \frac{y}{x} + 10$$

$$2.30. xy' = 4\sqrt{2x^2 + y^2} + y$$

$$2.31. y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$$

Задача 3. найти решение задачи Коши.

$$3.1. y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$$

$$3.2. y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$$

$$3.3. y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0$$

$$3.4. y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$$

$$3.5. y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-1) = \frac{3}{2}$$

$$3.6. y' - \frac{1}{x+1} y = e^x(x+1), y(0) = 1$$

$$3.7. y' - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$$

$$3.8. y' + \frac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \frac{1}{\pi}$$

$$3.9. y' + \frac{y}{2x} = x^2, y(1) = 1$$

$$3.10. y' + \frac{2}{x^2+1} y = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}$$

$$3.11. y' - \frac{2x-5}{x^2} y = 5, y(2) = 4$$

$$3.12. y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e$$

$$3.13. y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, y(1) = 1$$

$$3.14. y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, y(1) = 4$$

$$3.15. y' + \frac{2}{x} y = x^3, y(1) = -\frac{5}{6}$$

$$3.16. y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1$$

$$3.17. y' - \frac{2xy}{x^2+1} = x^2+1, y(1) = 3$$

$$3.18. y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1$$

$$3.19. y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1$$

$$3.20. y' + 2xy = -2x^3, y(1) = e^{-1}$$

$$3.21. y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3}$$

$$3.22. y' + xy = -x^3, y(0) = 3$$

$$3.23. y' - \frac{2}{x+1} y = e^x(x+1)^2, y(0) = 1$$

$$3.24. y' + 2xy = xe^{-x^3} \sin x, y(0) = 1$$

$$3.25. y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2}$$

$$3.26. y' - y \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3$$

$$3.27. y' - 4xy = -4x^3, y(0) = -\frac{1}{2}$$

$$3.28. y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}, y(1) = 1$$

$$3.29. y' - 3x^2 y = \frac{x^2(1+x^3)}{3}, y(0) = 0$$

$$3.30. y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1$$

$$3.31. y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}, y(1) = 1.$$

Задача 4. Решить задачу Коши.

$$4.1. y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0;$$

$$4.2. y' - y \operatorname{ctgx} = 2x \sin x, y\left(\frac{p}{2}\right) = 0;$$

$$4.3. y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0;$$

$$4.4. y' + y \operatorname{tgx} = \cos^2 x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2};$$

$$4.5. y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-) = \frac{3}{2};$$

$$4.6. y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1), y(0) = 1;$$

$$4.7. y' - \frac{y}{x} = x \sin x, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1;$$

$$4.8. y' + \frac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \frac{1}{\pi};$$

$$4.9. y' + \frac{y}{2x} = x^2, y(1) = 1;$$

$$4.10. y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3};$$

$$4.11. y' - \frac{2x-5}{x^2} y = 5, y(2) = 4;$$

$$4.12. y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e;$$

$$4.13. y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, y(1) = 1;$$

$$4.14. y' - \frac{y}{x} = \frac{12}{x^3}, y(1) = 4;$$

$$4.15. y' + \frac{2y}{x} = x^3, y(1) = -\frac{5}{6};$$

$$4.16. y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1;$$

$$4.17. y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 1+x^2, y(1) = 3;$$

$$4.18. y' + \frac{1-2x}{x^2} y = 1, y(1) = 1;$$

$$4.19. y' + \frac{3y}{x} = \frac{2}{x^3}, y(1) = 1;$$

$$4.20. y' + 2xy = -2x^3, y(1) = \frac{1}{e};$$

$$4.21. y' + \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3};$$

$$4.22. y' + xy = -x^3, y(0) = 3;$$

- 4.23. $y' - \frac{2y}{x+1} = e^x(x+1)^2, y(0) = 1;$
4.24. $y' + 2xy = x \exp(-x^2) \sin x, y(0) = 1;$
4.25. $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2};$
4.26. $y' - y \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$
4.27. $y' - 4xy = -4xy^3, y(0) = -\frac{1}{2};$
4.28. $y' - \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3;$
4.29. $y' - 3x^2 y = \frac{x^2}{3}(1+x^3), y(0) = 0;$
4.30. $y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1;$
4.31. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}, y(1) = 1;$

Задача 5. Найти решение задачи Коши.

- 5.1. $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2$, $y(0) = 1$
5.2. $xy' + y = 2y^2 \ln x$, $y(1) = 1/2$
5.3. $2(xy' + y) = xy^2$, $y(1) = 2$
5.4. $y' + 4x^3y = 4(1+x^3)e^{-4x}y^2$, $y(0) = 1$
5.5. $xy' - y = -y^2(\ln x + 2) \ln x$, $y(1) = 1$
5.6. $2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2$, $y(0) = 2$
5.7. $3(xy' + y) = y^2 \ln x$, $y(1) = 3$
5.8. $2y' + y \cos x = y^{-1} \cos x(1 + \sin x)$, $y(0) = 1$
5.9. $y' + 4x^3y = 4e^{4x}y^2(1 - x^3)$, $y(0) = -1$
5.10. $3y' + 2xy = 2xy^{-2}e^{-2x^2}$, $y(0) = -1$
5.11. $2xy' - 3y = -(5x^2 + 3)y^3$, $y(1) = 1/\sqrt{2}$
5.12. $3xy' + 5y = (4x - 5)y^4$, $y(1) = 1$
5.13. $2y' + 3y \cos x = e^{2x}(2 + 3 \cos x)y^{-1}$, $y(0) = 1$
5.14. $3(xy' + y) = xy^2$, $y(1) = 3$
5.15. $y' - y = 2xy^2$, $y(0) = 1/2$
5.16. $2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3$, $y(1) = 1/2\sqrt{2}$
5.17. $y' + 2xy = 2x^3y^3$, $y(0) = \sqrt{2}$
5.18. $xy' + y = y^2 \ln x$, $y(1) = 1$
5.19. $2y' + 3y \cos x = (8 + 12 \cos x)e^{2x}y^{-1}$, $y(0) = 2$
5.20. $4y' + x^3y = (x^3 + 8)e^{-2x}y^2$, $y(0) = 1$
5.21. $8xy' - 12y = -(5x^2 + 3)y^3$, $y(1) = \sqrt{2}$
5.22. $2(y' + y) = xy^2$, $y(0) = 2$
5.23. $y' + xy = (x - 1)e^x y^2$, $y(0) = 1$
5.24. $2y' - 3y \cos x = -(4 + 3 \cos x)e^{-2x}y^{-1}$, $y(0) = 1$
5.25. $y' - y = xy^2$, $y(0) = 1$
5.26. $2(xy' + y) = y^2 \ln x$, $y(1) = 2$
5.27. $y' + y = xy^2$, $y(0) = 1$
5.28. $y' + 2y \operatorname{cthx} = y^2 \operatorname{chx}$, $y(1) = 1/\operatorname{sh}1$
5.29. $2(y' + xy) = (x - 1)e^x y^2$, $y(0) = 2$
5.30. $y' - y \operatorname{tg}x = -(2/3)y^4 \sin x$, $y(0) = 1$
5.31. $xy' + y = xy^2$, $y(1) = 1$

Задача 6. Найти общее решение дифференциального уравнения.

6.1. $y'''x \ln x = y''$

6.2. $xy''' + y'' = 1$

6.3. $2xy''' = y''$

6.4. $xy''' + y'' = x + 1$

6.5. $tgx \cdot y'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0$

6.6. $x^2 y'' + xy' = 1$

6.7. $y'''ctg 2x + 2y'' = 0$

6.8. $x^3 y''' + x^2 y'' = 1$

6.9. $tgx \cdot y''' = 2y''$

6.10. $y'''cth 2x = 2y''$

6.11. $x^4 y'' + x^3 y' = 1$

6.12. $xy''' + 2y'' = 0$

6.13. $(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3$

6.14. $x^5 y''' + x^4 y'' = 1$

6.15. $xy''' - y'' + \frac{1}{x} = 0$

6.16. $2xy' - 3y = -(20x^2 + 12)y^3, y(1) = 1/2\sqrt{2}$

6.17. $thx \cdot y^{IV} = y'''$

6.18. $xy''' + y'' = \sqrt{x}$

6.19. $y'''tgx = y'' + 1$

6.20. $y'''tg 5x = 5y''$

6.21. $y'''th 7x = 7y''$

6.22. $x^3 y''' + x^2 y'' = \sqrt{x}$

6.23. $cthx \cdot y'' - y' + \frac{1}{chx} = 0$

6.24. $(x+1)y''' + y'' = x+1$

6.25. $(1+\sin x)y''' = \cos x \cdot y''$

6.26. $xy''' + y'' = \frac{1}{\sqrt{x}}$

6.27. $-xy''' + 2y'' = \frac{2}{x^2}$

6.28. $cthx \cdot y'' + y' = chx$

6.29. $x^4 y'' + x^3 y' = 4$

6.30. $y'' + \frac{2x}{x^2+1} = 2x$

6.31. $(1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^3$

Задача 7. Найти решение задачи Коши.

7.1.4. $y^3 y'' = y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = 1/2\sqrt{2}$

7.2. $y'' = 128y^3, y(0) = 1, y'(0) = 8$

7.3. $y^3 y'' + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 1$

7.4. $y'' + 2 \sin y \cos^2 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 1$

7.5. $y'' = 32 \sin^3 y \cos y, y(0) = \pi/2, y'(0) = 4$

7.6. $y'' = 98y^3, y(1) = 1, y'(1) = 7$

7.7. $y^3 y'' + 49 = 0, y(3) = -7, y'(3) = -1$

7.8. $4y^3 y'' = 16y^4 - 1, y(0) = \sqrt{2}/2, y'(0) = 1/\sqrt{2}$

7.9. $y'' + 8 \sin y \cos^2 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 2$

7.10. $y'' = 72y^3, y(2) = 1, y'(2) = 6$

7.11. $y^3 y'' + 36 = 0, y(0) = 3, y'(0) = 2$

7.12. $y'' = 18 \sin^3 y \cos y, y(1) = \pi/2, y'(1) = 3$

7.13. $4y^3 y'' = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = 1/\sqrt{2}$

7.14. $y'' = 50y^3, y(3) = 1, y'(3) = 5$

7.15. $y^3 y'' + 25 = 0, y(2) = -5, y'(2) = -1$

7.16. $y'' + 18 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 3$

7.17. $y'' = 8 \sin^3 y \cos y, y(1) = \pi/2, y'(1) = 2$

7.18. $y'' = 32y^3, y(4) = 1, y'(4) = 4$

7.19. $y'' y^3 + 16 = 0, y(1) = 2, y'(1) = 2$

7.20. $y'' + 32 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 4$

7.21. $y'' = 50 \sin^3 y \cos y, y(1) = \pi/2, y'(1) = 5$

7.22. $y'' = 18y^3, y(1) = 1, y'(1) = 3$

7.23. $y'' y^3 + 9 = 0, y(1) = 1, y'(1) = 3$

7.24. $y'' y^3 = 4(y^4 - 1), y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2}$

7.25. $y'' + 50 \sin y \cos^3 y = 0, y(0) = 0, y'(0) = 5$

7.26. $y'' = 8y^3, y(0) = 1, y'(0) = 2$

7.27. $y'' y^3 + 4 = 0, y(0) = -1, y'(0) = -2$

7.28. $y'' = 2 \sin^3 y \cos y, y(1) = \pi/2, y'(1) = 1$

7.29. $y'' y^3 = y^4 - 16, y(0) = 2\sqrt{2}, y'(0) = \sqrt{2}$

7.30. $y'' = 2y^3, y(-1) = 1, y'(-1) = 1$

7.31. $y'' y^3 + 1 = 0, y(1) = -1, y'(1) = -1$

Задача 8. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$8.1. y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$$

$$8.2. y''' - y'' = 6x^2 + 3x$$

$$8.3. y''' - y' = x^2 + x$$

$$8.4. y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = 2x$$

$$8.5. y^{IV} - y''' = 5(x + 2)^2$$

$$8.6. y^{IV} - 2y''' + y'' = 2x(1 - x)$$

$$8.7. y^{IV} + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1$$

$$8.8. y^V - y^{IV} = 2x + 3$$

$$8.9. 3y^{IV} + y''' = 6x - 1$$

$$8.10. y^{IV} + 2y''' + y'' = 4x^2$$

$$8.11. y''' + y'' = 5x^2 - 1$$

$$8.12. y^{IV} + 4y''' + 4y'' = x - x^2$$

$$8.13. 7y''' - y'' = 12x$$

$$8.14. y''' + 3y'' + 2y' = 3x^2 + 2x$$

$$8.15. y''' - y'' = 3x^2 - 2x + 1$$

$$8.16. y''' - y'' = 4x^2 - 3x + 2$$

$$8.17. y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = x - 3$$

$$8.18. y^{IV} + 2y''' + y'' = 12x^2 - 6x$$

$$8.19. y''' - 4y'' = 32 - 384x^2$$

$$8.20. y^{IV} + 2y''' + y'' = 2 - 3x^2$$

$$8.21. y''' + y'' = 49 - 24x^2$$

$$8.22. y''' - 2y'' = 3x^2 + x - 4$$

$$8.23. y''' - 13y'' + 12y' = x - 1$$

$$8.24. y^{IV} + y''' = x$$

$$8.25. y''' - y'' = 6x + 5$$

$$8.26. y''' + 3y'' + 2y' = x^2 + 2x + 3$$

$$8.27. y''' - 5y'' + 6y' = (x - 1)^2$$

$$8.28. y^{IV} - 6y''' + 9y'' = 3x - 1$$

$$8.29. y''' - 13y'' + 12y' = 18x^2 - 39$$

$$8.30. y^{IV} + y''' = 12x + 6$$

$$8.31. y''' - 5y'' + 6y' = 6x^2 + 2x - 5$$

Задача 9. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$9.1. y''' - 4y'' + 5y' - 2y = (16 - 12x)e^{-x}$$

$$9.2. y''' - 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^x$$

$$9.3. y''' - y'' - y' + y = (3x + 7)e^{2x}$$

$$9.4. y''' - 2y'' + y' = (2x + 5)e^{2x}$$

$$9.5. y''' - 3y'' + 4y = (18x - 21)e^{-x}$$

$$9.6. y''' - 5y'' + 8y' - 4y = (2x - 5)e^x$$

$$9.7. y''' - 4y'' + 4y' = (x - 1)e^x$$

$$9.8. y''' + 2y'' + y' = (18x + 21)e^{2x}$$

$$9.9. y''' + y'' - y' - y = (8x + 4)e^x$$

$$9.10. y''' - 3y'' - 2y = -4xe^x$$

$$9.11. y''' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$$

$$9.12. y''' + 4y'' + 5y' + 2y = (12x + 16)e^x$$

$$9.13. y''' - y'' - 2y' = (6x - 11)e^{-x}$$

$$9.14. y''' + y'' - 2y' = (6x + 5)e^x$$

$$9.15. y''' + 4y'' + 4y' = (9x + 15)e^x$$

$$9.16. y''' - 3y'' - y' + 3y = (4 - 8x)e^x$$

$$9.17. y''' - y'' - 4y' + 4y = (7 - 6x)e^x$$

$$9.18. y''' + 3y'' + 2y' = (1 - 2x)e^{-x}$$

$$9.19. y''' - 5y'' + 7y' - 3y = (20 - 16x)e^{-x}$$

$$9.20. y''' - 4y'' + 3y' = -4xe^x$$

$$9.21. y''' - 5y'' + 3y' + 9y = (32x - 32)e^{-x}$$

$$9.22. y''' - 6y'' + 9y' = 4xe^x$$

$$9.23. y''' - 7y'' + 15y' - 9y = (8x - 12)e^x$$

$$9.24. y''' - y'' - 5y' - 3y = -(8x + 4)e^x$$

$$9.25. y''' + 5y'' + 7y' + 3y = (16x + 20)e^x$$

$$9.26. y''' - 2y'' - 3y' = (8x - 14)e^{-x}$$

$$9.27. y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x$$

$$9.28. y''' + 6y'' + 9y' = (16x + 24)e^x$$

$$9.29. y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x$$

$$9.30. y''' + 4y'' + 3y' = 4(1 - x)e^{-x}$$

$$9.31. y''' + y'' - 6y' = (20x^2 + 14)e^{2x}$$

Задача 10. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$10.1. y'' + 2y' = 4e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.2. y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 6x$$

$$10.3. y'' + 2y' = -2e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.4. y'' + y' = 3 \sin 7x + 2 \cos 7x$$

$$10.5. y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$$

$$10.6. y'' - 4y' = e^x (5 \sin x - 3 \cos x)$$

$$10.7. y'' + 2y' = e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.8. y'' - 4y' = e^{2x} \sin 3x$$

$$10.9. y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 4x$$

$$10.10. y'' + y = 2 \cos 3x - 3 \sin 3x$$

$$10.11. y'' + 2y' + 5y = -2 \sin x$$

$$10.12. y'' - 4y' + 8y = e^x (-3 \sin x + 4 \cos x)$$

$$10.13. y'' + 2y' = 10e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.14. y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 5x$$

$$10.15. y'' + y = 3 \sin 5x + 2 \cos 5x$$

$$10.16. y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$$

$$10.17. y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos x$$

$$10.18. y'' - 4y' + 8y = e^x (3 \sin x + 5 \cos x)$$

$$10.19. y'' + 2y' = 6e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.20. y'' - 4y' + 4y = -e^{2x} \sin 4x$$

$$10.21. y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 5x$$

$$10.22. y'' + y = 2 \cos 7x - 3 \sin 7x$$

$$10.23. y'' + 2y' + 5y = -\cos x$$

$$10.24. y'' - 4y' + 8y = e^x (2 \sin x - \cos x)$$

$$10.25. y'' + 2y' = 3e^x (\sin x + \cos x)$$

$$10.26. y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 4x$$

$$10.27. y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 8x$$

$$10.28. y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$$

$$10.29. y'' + y = 3 \sin 4x + 2 \cos 4x$$

$$10.30. y'' - 4y' + 8y = e^x (-\sin x + 2 \cos x)$$

$$10.31. y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 6x$$

Задача 11. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$11.1. y'' + 2y' = 2chx$$

$$11.2. y'' + y = 2\sin x - 6\cos x + 2e^x$$

$$11.3. y'' - y' = 2e^x + \cos x$$

$$11.4. y'' - 3y' = 2ch3x$$

$$11.5. y'' + 4y = -8\sin 2x + 32\cos 2x + 4e^{2x}$$

$$11.6. y''' - y' = 10\sin x + 6\cos x + 4e^x$$

$$11.7. y'' - 4y' = 16ch4x$$

$$11.8. y'' + 9y = -18\sin 3x - 18e^{3x}$$

$$11.9. y''' - 4y' = 24e^{2x} - 4\cos 2x + 8\sin 2x$$

$$11.10. y'' - 5y' = 50ch5x$$

$$11.11. y'' + 16y = 16\cos 4x - 16e^{4x}$$

$$11.12. y''' - 9y' = -9e^{3x} + 18\sin 3x - 9\cos 3x$$

$$11.13. y'' - y' = 2chx$$

$$11.14. y'' + 25y = 20\cos 5x - 10\sin 5x + 50e^{5x}$$

$$11.15. y'' - 16y' = 48e^{4x} + 64\cos 4x - 64\sin 4x$$

$$11.16. y'' + 2y' = 2sh2x$$

$$11.17. y'' + 36y = 24\sin 6x - 12\cos 6x + 36e^{6x}$$

$$11.18. y''' - 25y' = 25(\sin 5x + \cos 5x) - 50e^{5x}$$

$$11.19. y'' + 3y' = 2sh3x$$

$$11.20. y'' + 49y = 14\sin 7x + 7\cos 7x - 98e^{7x}$$

$$11.21. y''' - 36y' = 36e^{6x} - 72(\cos 6x + \sin 6x)$$

$$11.22. y'' + 4y' = 16sh4x$$

$$11.23. y'' + 64y = 16\sin 8x - 16\cos 8x - 64e^{8x}$$

$$11.24. y''' - 49y' = 14e^{7x} - 49(\sin 7x + \cos 7x)$$

$$11.25. y'' + 5y' = 50sh5x$$

$$11.26. y'' + 81y' = 9\sin 9x + 3\cos 9x + 162e^{9x}$$

$$11.27. y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x}$$

$$11.28. y'' + y' = 2shx$$

$$11.29. y'' + 100y = 2\sin 10x - 30\cos 10x - 200e^{10x}$$

$$11.30. y''' - 81y' = 162e^{9x} + 81\sin 9x$$

$$11.31. y''' - 100y' = 20e^{10x} + 100\cos 10x$$

Задача 12. Найти решение задачи Коши.

12.1. $y'' + \pi^2 y = \pi^2 / \cos \pi x, y(0) = 3, y'(0) = 0$

12.2. $y'' + 3y' = 9e^{3x} / (1 + e^{3x}), y(0) = \ln 4, y'(0) = 3(1 - \ln 2)$

12.3. $y'' + 4y = 8 \operatorname{ctg} 2x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 5, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4$

12.4. $y'' - 6y' + 8y = 4 / (1 + e^{-2x}), y(0) = 1 + \ln 2, y'(0) = 6 \ln 2$

12.5. $y'' - 9y' + 18y = 9e^{3x} / (1 + e^{-3x}), y(0) = 3, y'(0) = 0$

12.6. $y'' + \pi^2 y = \pi^2 / \sin \pi x, y(1/2) = 1, y'(1/2) = \pi^2 / 2$

12.7. $y'' + \frac{1}{\pi^2} y = 1 / \pi^2 \cos(x/\pi), y(0) = 2, y'(0) = 0$

12.8. $y'' - 3y' = \frac{9e^{-3x}}{3 + e^{-3x}}, y(0) = 4 \ln 4, y'(0) = 3(3 \ln 4 - 1)$

12.9. $y'' + y = 4 \operatorname{ctg} x, y(\pi/2) = 4, y'(\pi/2) = 4$

12.10. $y'' - 6y' + 8y = 4 / (2 + e^{-2x}), y(0) = 1 + 3 \ln 3, y'(0) = 10 \ln 3$

12.11. $y'' + 6y' + 8y = 4e^{-2x} / (2 + e^{2x}), y(0) = 0, y'(0) = 0$

12.12. $y'' + 9y = 9 / \sin 3x, y(\pi/6) = 4, y'(\pi/6) = 3\pi/2$

12.13. $y'' + 9y = 9 / \cos 3x, y(0) = 1, y'(0) = 0$

12.14. $y'' - y' = e^{-x} / (2 + e^{-x}), y(0) = \ln 27, y'(0) = \ln 9 - 1$

12.15. $y'' + 4y = 4 \operatorname{ctg} 2x, y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 3, y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2$

12.16. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3 + e^{-x^2}}, y(0) = 1 + 8 \ln 2, y'(0) = 14 \ln 2$

12.17. $y'' - 6y' + 8y = 4e^{2x} / (1 + e^{-2x}), y(0) = 0, y'(0) = 0$

12.18. $y'' + 16y = 16 / \sin 4x, y(\pi/8) = 3, y'(\pi/8) = 2\pi$

12.19. $y'' + 16y = 16 / \cos 4x, y(0) = 3, y'(0) = 0$

12.20. $y'' - 2y' = 4e^{-2x} / (1 + e^{-2x}), y(0) = \ln 4, y'(0) = \ln 4 - 2$

12.21. $y'' + \frac{y}{4} = \frac{1}{4} \operatorname{ctg} \frac{x}{2}, y(\pi) = 2, y'(\pi) = 1/2$

12.22. $y'' - 3y' + 2y = 1 / (2 + e^{-x}), y(0) = 1 + 3 \ln 3, y'(0) = 5 \ln 3$

12.23. $y'' + 3y' + 2y = e^{-x} / (2 + e^x), y(0) = 0, y'(0) = 0$

12.24. $y'' + 4y = 4 / \sin 2x, y(\pi/4) = 2, y'(\pi/4) = \pi$

12.25. $y'' + 4y = 4 / \cos 2x, y(0) = 2, y'(0) = 0$

12.26. $y'' + y' = e^x / (2 + e^x), y(0) = \ln 27, y'(0) = 1 - \ln 9$

12.27. $y'' + y = 2 \operatorname{ctg} x, y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = 2$

12.28. $y'' - 3y' + 2y = 1 / (1 + e^{-x}), y(0) = 1 + 2 \ln 2, y'(0) = 3 \ln 2$

12.29. $y'' - 3y' + 2y = e^x / (1 + e^{-x}), y(0) = 0, y'(0) = 0$

12.30. $y'' + y = 1 / \sin x, y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2$

12.31. $y'' + y = 1 / \cos x, y(0) = 1, y'(0) = 0.$

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
на 2018-2019 учебный год**

В рабочую программу дисциплины Математика (направление подготовки 15.03.02) вносятся следующие изменения:

1. Изменено название министерства:
старое: Министерство образования и науки Российской Федерации
новое: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины представлена в приложении к ОПОП и на сайте института <http://moodle.nirhtu.ru/course/>
3. Перечень лицензионного программного обеспечения

3.1. Операционная система MS Windows 7 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

3.2. СУБД MS Access 2003 бессрочные права и бессрочная лицензия по подписке Microsoft Imagine Premium, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914

Дополнения и изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

«_12_» __09_____2018 г, протокол № 2

Руководитель ОПОП _____



/Сафонов Б.П./