Учреждение образования

Полоцкий государственный университет

Утверждаю

Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.В. Дук

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014 г.

Регистрационный № УД - \_\_\_\_\_\_\_\_/р.

**Высшая математика**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности:

1−48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Факультет радиотехнический

Кафедра высшей математики

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий, формы контроля знаний | Д | З |
| Курс | 1 | 1 |
| Семестры | 1,2 | 1,2 |
| Лекции (количество часов) | 70 | 18 |
| Практические занятия (количество часов) | 70 | 18 |
| Аудиторных часов  по учебной дисциплине | 140 | 36 |
| Всего часов  по учебной дисциплине | 342 | 342 |
| Экзамен (семестры) | 1,2 | 1,2 |

Форма получения высшего образования: Д-дневная, З-заочная.

Составитель: А.П. Мателенок – старший преподаватель.

2014 г.

Учебная программа составлена на основе базовой учебной программы, регистрационный №

Рассмотрена и рекомендована к утверждению

*кафедрой высшей математики*

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О.Фамилия)

Одобрена и рекомендована к утверждению

Методической комиссией инженерно-технологическогофакультета

Протокол №\_\_\_\_\_\_\_

от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Председатель

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись) (И.О.Фамилия)

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

**Целью**изучения математики является:

• овладение основами фундаментальных теоретических знаний по математике;

• формирование умений применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и прикладных задач;

• развитие интеллектуального потенциала студентов и способностей их к логическому и алгоритмическому мышлению;

• обучение основным математическим методам научного познания;

• обучение методам обработки и анализа результатов.

Задачи преподавания математики состоят в том, чтобы на примерах математических понятий, утверждений, методов продемонстрировать сущность научного подхода при изучении окружающих явлений и процессов, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач от этапа постановки до анализа полученных результатов.

При обучении математике необходимо развивать способности и умения самостоятельно получать знания; прививать навыки изучения литературы по математике и ее приложениям; использовать ЭВМ и глобальные информационные ресурсы.

В настоящее время математика служит теоретическим фундаментом большинства естественнонаучных, технических и экономических дисциплин. Современный инженер должен хорошо владеть основными математическими понятиями, идеями и методами исследования задач, принятия решений на основе математического моделирования, обладать достаточно высокой математической культурой. Математическая культура включает в себя ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке будущего специалиста, в том числе выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. Математическое образование специалиста должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

В результате изучения курса математики студент должен

***знать*:**

• методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решения дифференциальных уравнений;

• основы теории поля;

• основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

• основные математические методы решения инженерных задач;

**уметь**

* решать математически формализованные задачи линейной алгебры и аналитической геометрии;
* дифференцировать и интегрировать функции, вычислять интегралы по фигуре, решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений;
* ставить и решать вероятностные задачи и производить статистическую обработку опытных данных;
* строить математические модели физических процессов;

**владеть:**

• основными приемами обработки экспериментальных данных;

• методами аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;

• основными понятиями и методами теории вероятности и математической статистики.

Подготовка специалиста при обучении математике должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций:

1) ***академических компетенций*:**

− АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

− АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

− АК-4. Уметь работать самостоятельно.

− АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем,

− АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

− АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

− АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

* АК-11. Обладать культурой мышления, способностью к обобщению, постановке цели и выбору путей ее достижения.

2) ***социально-личностных компетенций*:**

− СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

− СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

− СЛК-6. Уметь работать в коллективе.

− СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

3) ***профессиональных компетенций*:**

– ПК-1. Использовать современные информационные и компьютерные технологии при разработке химико-технологических процессов.

– ПК-6. Владеть методами моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.

– ПК-16. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой, выбирать оптимальные варианты проведения научно-исследовательских работ;

– ПК-17. Проводить обработку, анализ и интерпретацию полученных результатов научных исследований для публикаций, презентаций, докладов, отчетов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающим целям изучения дисциплины, являются:

− модульный, деятельностный, дифференцированный, когнитивно-визуальный, системный подходы к обучению математике и дидактические возможности информационных технологий реализуемые на лекционных занятиях;

− элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода в решении прикладных задач, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

− контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

− управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения внеаудиторных контрольных работ с консультациями преподавателя;

− подготовка рефератов по темам, предложенных преподавателем, или выбранным индивидуально;

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

− выступление студентов на конференции по подготовленному реферату;

− проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;

− защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;

− защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;

− сдача экзамена по дисциплине.

Программа определяет основное содержание тем и разделов курса математика, которые подлежат изучению. Последовательность их изложения и распределения по семестрам разрабатывается на кафедре высшей математики УО «ПГУ», исходя из задач своевременного математического обеспечения общенаучных, общеинженерных и специальных дисциплин, сохранения логической стройности и завершенности самих математических разделов. При выборе цели – ознакомить студентов с максимальным числом математических понятий и методов или выработать у них твердые навыки исследования и решения определенного круга задач.

**СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Лекционный курс

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| пп | Наименования разделов и тем лекций и их содержание | Число часов | |
| Д | З |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | **1 семестр**  Раздел 1. **Элементы линейной алгебры.** | 4 | 1 |
| 1 | Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители *n*-го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду. | 2 | - |
| 2 | Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера. | 2 | 1 |
|  | Раздел 2. **Векторная алгебра.** | 4 | 2 |
| 3 | Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в *R*2 и  *R*3. Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. | 2 | 1 |
| 4 | Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов | 2 | 1 |
|  | Раздел 3. **Аналитическая геометрия.** | 4 | 2 |
| 5 | Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектор, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. | 2 | 1 |
| 6 | Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. | 2 | 1 |
|  | Раздел 4. **Введение в математический анализ.** | 6 | - |
| 7 | Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел. | 2 | - |
| 8 | Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. | 2 | - |
| 9 | Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. | 2 | - |
|  | Раздел 5. **Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** | 8 | 2 |
| 10 | Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная. | 2 | 1 |
| 11 | Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. | 2 | 1 |
| 12 | Условия возрастания и убывания функций. Достаточные условия локального экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика. | 2 | - |
| 13 | Применение методов исследования производной для решения химических задач. | 2 | - |
|  | Раздел 6. **Неопределенный интеграл.** | 6 | 2 |
| 14 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. | 2 | 1 |
| 15 | Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. | 2 | 1 |
| 16 | Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. | 2 | - |
|  | Раздел 7. **Функции нескольких переменных.** | 4 | 1 |
| 17 | Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков. | 2 | 1 |
| 18 | Теорема о равенстве смешанных производных ФНП. Полное приращение ФНП. Дифференцируемость ФНП, дифференциал. Свойства дифференцируемых функций. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. | 2 | - |
|  | Итого: | 36 | 10 |
| **II семестр** | | | |
|  | Раздел 8. **Определенный интеграл.** | 8 | 2 |
| 1 | Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. | 2 | - |
| 2 | Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле | 2 | 1 |
| 3 | Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. | 2 | - |
| 4 | Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии. | 2 | 1 |
|  | Раздел 9. **Обыкновенные дифференциальные уравнения.** | 8 | 4 |
| 5 | Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. | 2 | 1 |
| 6 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений. | 2 | 1 |
| 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. | 2 | 1 |
| 8 | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | 2 | 1 |
|  | Раздел 10. **Кратные интегралы.** | 10 | - |
| 9 | Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный двойной интегралы. | 2 | - |
| 10 | Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в криволинейных и полярных координатах. | 2 | - |
| 11 | Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление. | 2 | - |
| 12 | Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление. | 2 | - |
| 13 | Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов. | 2 | - |
|  | Раздел 11. **Ряды.** | 8 | 2 |
| 14 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д’Аламбера и Коши. | 2 | 1 |
| 15 | Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. | 2 | 1 |
| 16 | Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.. | 2 | - |
| 17 | Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням *x*  функции  *ex*, *sin x*, *cos x* ,(1+*x*)*m*. Приложение рядов к приближенным вычислениям | 2 | - |
| Итого: | | 34 | 8 |
|  | | | |
| ВСЕГО ЗА ГОД: | | 70 | 18 |

Практические занятия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | | Наименования тем практических занятий и их содержание | Число часов | |
| Д | З |
| 1 | | 2 | 3 | 4 |
|  | | **I семестр**  Раздел 1. **Элементы** л**инейной алгебры.** | 4 | 1 |
| 1 | | Определители *n*-го порядка и их свойства. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей. Операции над матрицами. | 2 | - |
| 2 | Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли. | 2 | 1 |
|  | Раздел 2. **Векторная алгебра.** | 4 | 2 |
| 3 | Системы координат на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Базис, разложение векторов по базису. Проекция на ось, координаты векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль и направляющие косинусы вектора; их выражение через координаты. | 2 | 1 |
| 4 | Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов. | 2 | 1 |
|  | Раздел 3. **Аналитическая геометрия.** | 6 | 2 |
| 5 | Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Расстояние от точки до прямой. Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. | 2 | 1 |
| 6 | Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плос-костей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное распо-ложение прямой и плоскости. Поверхности 2-го порядка. | 2 | 1 |
| 7 | Контрольная работа | 2 | - |
|  | Раздел 4. **Введение в математический анализ.** | 6 | 1 |
| 8 | Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Функции, заданные параметрически, их графики. Предел последовательности и его вычисление. | 2 | 1 |
| 9 | Предел функции. Предел суммы, произведения и частного функций. Правила раскрытия неопределенностей, содержащих отношение многочленов, иррациональности. Первый замечательный предел, следствия из него. | 2 | - |
| 10 | Второй замечательный предел, следствия из него. Сравнение функций (О -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалентность функций, их использование при вычислении пределов. Непрерывность функции. Классификация разрывов функций. | 2 | - |
|  | Раздел 5. **Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** | 8 | 2 |
| 11 | Производные элементарных функций Таблица производных. Производные суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная. | 2 | 1 |
| 12 | Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Производные высших порядков. Касательная и нормаль к графику функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. | 2 | 1 |
| 13 | Правило Лопиталя (неопределенность вида , степенные неопределенности ). Физические и механические приложения дифференциального исчисления. | 2 | - |
| 14 | Общая схема исследования и построения графика функции. | 2 | - |
|  | Раздел 6. **Интегральное исчисление функции одной переменной.** | 6 | 2 |
| 15 | Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование по частям. Циклическое интегрирование | 2 | 1 |
| 16 | Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. | 2 | 1 |
| 17 | Контрольная работа «Неопределенный интеграл». | 2 | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Раздел 7. **Функции нескольких переменных (ФНП).** | 2 | - |
| 18 | Область определения. Линии уровня и графики функции двух переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменны. Техника нахождения частных производных. Частные производные высших порядков. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. | 2 | - |
|  | Итого: | 36 | 10 |
| **II семестр** | | | |
|  | Раздел 8. **Определенный интеграл** | 8 | 1 |
| 1 | Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле. | 2 | 1 |
| 2 | Несобственные интегралы. Сходимость, вычисление. | 2 | **-** |
| 3 | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. | 2 | **-** |
| 4 | Физические и химические приложения определенного интеграла. | 2 | **-** |
|  | Раздел 9. **Дифференциальные уравнения.** | 10 | 4 |
| 5 | Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящие к ним. | 2 | 1 |
| 6 | Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Решение задач прикладного содержания | 2 | 1 |
| 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициен-тами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. | 2 | 1 |
| 8 | Системы дифференциальных уравнений | 2 | 1 |
| 9 | Контрольная работа. | 2 | - |
|  | Раздел 10. **Кратные и криволинейные интегралы.** | 8 | 1 |
| 10 | Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. | 2 | 1 |
| 11 | Замена переменной в двойном интеграле, в полярной системе координат. | 2 | - |
| 12 | Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. | 2 | - |
| 13 | Применение интегралов по фигуре для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики. | 2 | - |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Раздел 11. **Ряды.** | 8 | 2 |
| 14 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признак Д’Аламбера. Радикальный и интегральный признаки Коши. | 2 | 1 |
| 15 | Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса сходимости | 2 | 1 |
| 16 | Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям. | 2 | - |
| 17 | Контрольная работа по теме «Ряды». | 2 | - |
|  | Итого: | 34 | 8 |
|  | ВСЕГО ЗА ГОД: | 70 | 18 |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

***Основная***

1. Элементы линейной алгебры. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т; сост. и общ. ред. В.С. Вакульчик. - Новополоцк: ПГУ, 2007. - 351 с.
2. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / Валентина Степановна Вакульчик [и др.]; М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т; под общ. ред. В.С. Вакульчик. - Новополоцк: ПГУ, 2009. - 219 с.
3. Неопределенный интеграл: учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / Валентина Степановна Вакульчик [и др.]; М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т; под общ. ред. В.С. Вакульчик. - Новополоцк: ПГУ, 2010. - 165 с.
4. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных: учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / Валентина Степановна Вакульчик [и др.]; М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т; под общ. ред. В.С. Вакульчик. - Новополоцк: ПГУ, 2011. - 243 с.
5. Специальные главы высшей математики : учебно-методический комплекс для студентов технических специальностей : в 2 частях / Министерство образования РБ, Полоцкий государственный университет ; под общ. ред. В.С. Вакульчик, Ф.Ф. Яско . - Новополоцк : ПГУ, 2013. -Часть 1. - 2013. - 135 с.
6. Яско, Ф.Ф.Дифференциальные уравнения. Ряды : учеб.-метод. комплекс для студ. техн. спец. / Федор Филиппович Яско ; М-во образования РБ, Полоцкий гос. ун-т. - Новополоцк : ПГУ, 2008. - 323 с.
7. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учеб. пособие для вузов: В 3-х ч. Ч.1 / Под общ. ред. Рябушко А.П. - Мн.: Выш. шк., 1990. - 269с.
8. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учеб. пособие для вузов: в 3 ч. Ч. 2 / А. П. Рябушко [и др.] ; под общ. ред. А.П. Рябушко. - Мн.: Выш. шк., 1991. - 352 с.
9. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учеб. пособие для вузов: В 3-х ч. Ч.3 / Под общ. ред. Рябушко А.П. - Мн.: Выш. шк., 1991. - 287с.

***Дополнительная***

1. Гусак, А.А. Пособие к решению задач по высшей математике / А. А. Гусак. - Издание 3-е, стереотипное. - Минск : Изд-во БГУ, 1973. - 529 с.
2. Руководство к решению задач по высшей математике : учеб. пособие для втузов: В 2-х ч. Ч. 1 / Е. И. Гурский [и др.] ; под общ. ред. Гурского Е.И. - Мн. : Выш. шк., 1989. - 348 с.
3. Руководство к решению задач по высшей математике : Учеб. пособие для втузов: В 2-х ч. Ч.2 / Е. И. Гурский [и др.] ; Под общ. ред. Гурского Е.И. - Мн. : Выш. шк., 1990. - 399с.
4. Сборник задач по математике для втузов: учеб. пособие для втузов. Ч.1: Линейная алгебра и основы математического анализа / В.А. Болгов [и др.]; Под ред. Ефимова А.В., Демидовича Б.П. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1986. - 461с.
5. Сухая, Т.А. Задачи по высшей математике: учебное пособие: в 2 частях. Ч. 1 / Т.А. Сухая, В.Ф. Бубнов. - Минск: Вышэйшая школа, 1993. - 416 с.
6. Сухая, Т.А. Задачи по высшей математике: в 2 частях: учебное пособие для втузов. Ч.2 / Т.А. Сухая, В.Ф. Бубнов. - Мн.: Высш. шк., 1993. - 301с.

**Перечень контрольных работ по семестрам**

**(дневное отделение)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Тема контрольной работы | Количество часов | Семестр | Неделя |
| 1  2  3  4 | Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии  Неопределенный интеграл  Дифференциальные уравнения  Ряды | 2  2  2  2 | I  I  II  II | 7  18  9  17 |

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА**

(очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество  аудиторных часов | | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля знаний |
| Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Высшая математика**  **(140 часов)** | | **70** | **70** |  |  |  |  |  |
| **I семестр** | | **36** | **36** |  |  |  |  |  |
| 1. | Раздел 1. ***Элементы линейной алгебры*** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 1.1 | *Матрицы, определители*  Матрицы, основные понятия. Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители *n*-го порядка и их свойства. Алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Вычисление определителя приведением к треугольному виду. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11, 13,  14 | ПЛ |
| 1.2 | *Определители*  Определители *n*-го порядка и их св-ва. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Эффективные методы вычисления определителей. Операции над матрицами. |  | 2 |  |  |  | 1, 7, 10, 11, 13,  14 | ПЛ |
| 1.3 | *Матрицы*  Умножение матриц, свойства операции умножения. | 1 |  |  |  |  | 1,7, 10, 11, 13,  14 | ПЛ |
| 1.4 | *Системы линейных уравнений (СЛУ)*  Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера. | 1 |  |  |  |  | 1,7, 10, 11, 13,  14 | ЛПР ПЛ |
| 1.5 | *Системы линейных уравнений (СЛУ)*  Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. |  | 1 |  |  |  | 1, 7, 10, 11, 13,  14 | ПДЗ |
| 1.6 | *Ранг матрицы*  Ранг матрицы и его вычисление. Теорема Кронекера-Капелли. |  | 1 |  |  |  | 1,7, 10, 11, 13,  14 | МСР |
| 2 | Раздел 2. ***Элементы векторной алгебры*** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | *Система координат. Геометрический вектор.*  Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. | 1 |  |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПЛ |
| 2.2 | *Действия над векторами, заданными координатами.*  Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в *R*2 и  *R*3. Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. | 1 |  |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПЛ  СКТ |
| 2.3 | *Система координат. Действия над векторами. Базис системы векторов.*  Системы координат на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Базис, разложение векторов по базису. Проекция на ось, координаты векторов. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль и направляющие косинусы вектора; их выражение через координаты. |  | 2 |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПЛ, ПДЗ, ИДЗ |
| 2.4 | *Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение*  Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координа-ты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности трех векторов. | 2 | 2 |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПЛ, ПДЗ, ИДЗ |
| 3 | Раздел 3. ***Основы аналитической геометрии*** | **4** | **6** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | *Аналитическая геометрия на плоскости*  Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектор, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». | 2 |  |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ЛПР ПЛ |
| 3.2 | *Аналитическая геометрия на плоскости*  Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектору, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Расстояние от точки до прямой. Решение задач на взаимное расположение прямой на плоскости. Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. |  | 2 |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПДЗ, МСР |
| 3.3 | *Аналитическая геометрия в пространстве*  Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверх-ность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. Эллипс, гипербола, парабола. Поверхности второго порядка: эллипсоид, сфера, гиперболоид и др. | 2 |  |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПЛ, СКТ |
| 3.4 | *Аналитическая геометрия в пространстве*  Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Поверхности 2-го порядка. |  | 2 |  |  |  | 2, 7, 10, 11,  14 | ПДЗ |
| 3.5 | Контрольная работа |  | 2 |  |  |  | 2 | КР |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4 | Раздел 4. ***Введение в математический анализ*** | **6** | **6** |  |  |  |  |  |
| 4.1 | *Функция*  Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Функции, заданные параметрически, их графики. Предел последовательности и его вычисление. |  | 2 |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | СКТ |
| 4.2 | *Предел функции*  Предел функции в точке. Предел функ-ции в бесконечности. Односторонние пределы, их связь с пределом функции. Свойства функций, имеющих предел. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ |
| 4.3 | *Замечательные пределы*  Предел суммы, произведения и частного функций. Предел сложной функции. Первый и второй замечательные пределы, их следствия. | 2 | 2 |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ, ПДЗ |
| 4.4 | *Сравнение бесконечно малых функций*  Сравнение функций (О -символика). Порядок бесконечно больших и бесконечно малых функций. Эквивалент-ность функций, их использование при вычислении пределов. |  | 1 |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПДЗ |
| 4.5 | *Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация.* Непрерывность функции в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ |
| 4.6 | *Точки разрыва и их классификация* Непрерывность функции. Классификация разрывов функций. |  | 1 |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ПДЗ |
| 5 | Раздел 5. ***Дифференциальное исчисление функции одной переменной*** | **8** | **8** |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Подраздел 5.1. ***Производная функции*** | **3** | **3** |  |  |  |  |  |
| 5.1.1 | *Производная функции*  Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ЛПР ПЛ |
| 5.1.2 | *Производная функции*  Производные элементарных функций Таблица производных. Производные суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функции. Логарифмическая производная *(выдается внеаудиторная контрольная работа).* |  | 2 |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ, ПДЗ,  ВКР |
| 5.1.3 | *Производные высших порядков*  Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производ-ные и дифференциалы высших порядков. | 1 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ИДЗ |
| 5.1.4 | *Производные высших порядков* Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Производные высших порядков. |  | 1 |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ПДЗ ВИДЗ МСР |
| 5.2 | Подраздел 5.2. ***Исследование функций при помощи производных*** | **5** | **5** |  |  |  |  |  |
| 5.2.1 | *Правило Лопиталя*  Правило Лопиталя. | 1 |  |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ЛПР |
| 5.2.2 | *Геометрические приложения производной.*  Касательная и нормаль к графику функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. |  | 1 |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ |
| 5.2.3 | *Правило Лопиталя*  Раскрытие неопределенностей видов: , , , . |  | 1 |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ПДЗ ВИДЗ |
| 5.2.4 | *Исследование функции при помощи производной*  Выпуклость и вогнутость. Точки пе-региба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ |
| 5.2.5 | *Исследование функции при помощи производной*  Общая схема исследования и построения графика функции. |  | 2 |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ ПДЗ ВИДЗ |
| 5.2.6 | *Физические и химические приложения дифференциала.*  Применение методов исследования производной для решения химических задач. | 2 |  |  |  |  | 1, 7, 10, 11,  13,  14 | ПЛ |
| 5.2.7 | *Физические и химические приложения дифференциала.*  Физические и химические приложения дифференциального исчисления. |  | 1 |  |  |  | 1,7, 10, 11,  13,  14 | ПДЗ |
| 6 | Раздел 6. ***Неопределенный интеграл*** | **6** | **6** |  |  |  |  |  |
| 6.1 | *Неопределенный интеграл*  Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. | 1 |  |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ЛПР ПЛ |
| 6.2 | *Методы интегрирования*  Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. | 1 |  |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ |
| 6.3 | *Методы интегрирования*  Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование по частям. Циклическое интегрирование. |  | 2 |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ ПДЗ  ИДЗ |
| 6.4 | *Основные методы интегрирования*  Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. | 2 |  |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ |
| 6.5 | *Интегрирования рациональных.* Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. |  | 1 |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ  ИДЗ ПДЗ |
| 6.6 | *Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.*  Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. | 2 |  |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ |
| 6.7 | *Интегрирование рациональных и иррациональных дробей*  Интегрирование рациональных и иррациональных дробей с квадратным трехчленом в знаменателе. |  | 1 |  |  |  | 3, 8, 10, 12,  14 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 6.8 | *Контрольная работа* по теме «Неопределенный интеграл» |  | 2 |  |  |  | 3 | КР |
|  | Раздел 7. ***Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)*** | 4 | 2 |  |  |  |  |  |
| 7.1 | *Функция двух и нескольких переменных*  Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков. | 2 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  14 | ЛПР ПЛ |
| 7.2 | *Дифференцирование ФНП*  Теорема о равенстве смешанных производных ФНП. Полное приращение ФНП. Дифференцируемость ФНП, дифференциал. Свойства дифференци-руемых функций. Применение диффе-ренциала в приближенных вычислениях. | 2 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  14 | ПЛ |
| 7.3 | *Функция двух и нескольких переменных*  Область определения. Линии уровня и графики функции двух переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменны. Техника нахождения частных производных. Частные производные высших порядков. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. |  | 2 |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  14 | ПЛ |
|  | **II семестр** | 34 | 34 |  |  |  |  |  |
| 8 | Раздел 8. ***Определенный интеграл*** | **8** | **8** |  |  |  |  |  |
| 8.1 | *Определенный интеграл*  Задачи, приводящие к понятию определенных интегралов. Определен-ный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. | 2 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ |
| 8.2 | *Формула Ньютона-Лейбница*  Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле | 2 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ |
| 8.3 | *Определенный интеграл*  Формула Ньютона-Лейбница. Интегри-рование по частям и замена переменных в определенном интеграле *(выдается внеаудиторная контрольная работа).* |  | 2 |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ВКР |
| 8.4 | *Несобственные интегралы*  Несобственные интегралы с бесконеч-ными пределами. Несобственные интегралы от неограниченных функций, основные свойства. Абсолютная и условная сходимости. | 1 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ ЛПР |
| 8.5 | *Несобственные интегралы*  Несобственные интегралы. Сходимость, вычисление. |  | 2 |  |  |  | 4,8, 10, 12,  15 | ПЛ ПДЗ |
| 8.6 | *Геометрические приложения определенного интеграла*  Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых. | 1 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ |
| 8.7 | *Геометрические приложения определенного интеграла*  Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Вычисление объемов тел и площадей поверхностей вращения. |  | 2 |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ |
| 8.8 | *Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии*  Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии. | 2 |  |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ |
| 8.9 | *Физические и химические приложения определенного интеграла.*  Физические и химические приложения определенного интеграла. |  | 2 |  |  |  | 4, 8, 10, 12,  15 | ПЛ  ПДЗ |
| 9 | Раздел 9. ***Дифференциальные уравнения*** | **8** | **10** |  |  |  |  |  |
| 9.1 | *Дифференциальные уравнения (ДУ)*  Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основ-ные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. | 1 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.2 | *ДУ первого порядка*  Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. | 1 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.3 | *ДУ с разделяющимися переменными*  Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. |  | 1 |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 9.4 | *Однородные и линейные ДУ*  Однородные дифференциальные уравне-ния 1-го порядка и приводящие к ним. |  | 1 |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 9.5 | *ДУ первого порядка.*  Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. | 1 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.6 | *Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.*  Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений. | 1 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.7 | Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. |  | 1 |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ  ПДЗ  МСР |
| 9.8 | *Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений.*  Решение задач прикладного содержания |  | 1 |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.9 | *ДУ высших порядков*  Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. | 2 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ |
| 9.10 | *ЛНДУ высших порядков*  Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | 2 |  |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ЛПР ПЛ ЛПР |
| 9.11 | *ДУ высших порядков*  Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. |  | 2 |  |  |  | 6, 8, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 9.12 | *Системы дифференциальных уравнений*  Системы дифференциальных уравнений |  | 2 |  |  |  | 6,8, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 9. 13 | Контрольная работа. |  | 2 |  |  |  | 6 | КР |
| 10 | Раздел 10. ***Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы*** | **10** | **8** |  |  |  |  |  |
| 10.1 | Подраздел 10.1. ***Кратные интегралы*** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 10.1.1 | *Двойной интеграл*  Задачи, приводящие к понятию интеграла по фигуре. Определение интеграла по фигуре, его основные свойства. Двойной и повторный двойной интегралы. | 2 |  |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ |
| 10.1.2 | *Вычисление двойного интеграла*  Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в криволинейных и полярных координатах | 2 |  |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ |
| 10.1.3 | *Вычисление двойного интеграла*  Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. |  | 2 |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ ПДЗ ИДЗ |
| 10.1.4 | *Вычисление двойного интеграла*  Замена переменной в двойном интеграле, в полярной системе координат. |  | 2 |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | МСР |
| 10.2 | Подраздел 10.2. ***Криволинейные интегралы*** | **6** | **4** |  |  |  |  |  |
| 10.2.1 | *Криволинейные интегралы первого рода*  Определение криволинейных интегралов 1-го типа, их основные свойства и вычисление. | 2 |  |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ |
| 10.2.2 | *Криволинейные интегралы второго рода*  Определение криволинейных интегралов 2-го типа, их основные свойства и вычисление. | 2 |  |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ |
| 10.2.3 | *Криволинейные интегралы* Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. |  | 2 |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ ПДЗ |
| 10.2.4 | *Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.*  Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов. | 2 |  |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ |
| 10.2.5 | *Физические и геометрические приложения кратных и криволинейных интегралов.*  Применение интегралов по фигуре для вычисления объемов и площадей, для решения задач механики и физики. |  | 2 |  |  |  | 5, 9, 12,  15 | ПЛ МСР |
| 11 | Раздел 11. ***Числовые и функциональные ряды*** | **8** | **8** |  |  |  |  |  |
| 11.1 | Подраздел 11.1. ***Числовые ряды*** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 11.1.1 | *Числовые ряды*  Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д’Аламбера и Коши. | 2 |  |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ЛПР ПЛ |
| 11.1.2 | *Числовые ряды*  Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признак Д’Аламбера. Радикальный и интегральный признаки Коши. |  | 2 |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ПЛ |
| 11.1.3 | *Знакочередующиеся ряды*  Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости рядов. | 2 |  |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ПЛ |
| 11.1.4 | *Знакочередующиеся ряды*  Знакочередующиеся и знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Степенные ряды. Нахожде-ние интервала и радиуса сходимости |  | 2 |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ПЛ ПДЗ |
| 11.2 | Подраздел 11.2. ***Функциональные ряды*** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 11.2.1 | *Функциональные и степенные ряды*  Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал и радиус сходимости для рядов с действительными членами. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. | 2 |  |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ПЛ |
| 11.2.2 | *Функциональные и степенные ряды* Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Приложение рядов к приближенным вычислениям. |  | 2 |  |  |  |  | ПЛ  ПДЗ |
| 11.2.3 | *Ряд Тейлора и го приложения к приближенным вычислениям*  Ряд Тейлора. Достаточные условия разложимости функции. Разложение по степеням *x*  функции  *ex*, *sin x*, *cos x* ,(1+*x*)*m*. Приложение рядов к приближенным вычислениям. | 2 |  |  |  |  | 6, 9,  11,12,  15 | ЛПР ПЛ |
| 11.2.4 | Контрольная работа по теме «Ряды». |  | 2 |  |  |  | 6 | КР |

***Принятые сокращения:***

ИДЗ − индивидуальное домашнее задание

КР − контрольная работа

ЛПР – лекционная проверочная работа

МСР − минисамостоятельная работа

ПДЗ − проверка домашнего задания

ПЛ − проработка лекций

ВКР − внеаудиторная –контрольная работа

СКТ − самостоятельное конспектирование теоретического материала

ВИДЗ –

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА**

(заочная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Номер раздела, темы, занятия | Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | | Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.) | Литература | Форма контроля знаний |
| Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Управляемая (контролируемая) самостоятельная работа студента |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **Высшая математика**  **(36 часов)** | | **18** | **18** |  |  |  |  |  |
| **I семестр** | | **10** | **10** |  |  |  |  |  |
| 1. | **Элементы линейной алгебры** | **1** | **1** |  |  |  |  |  |
| 1.2 | Умножение матриц, свойства операции умножения. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса-Жордана. Правило Крамера. | 1 | 1 |  |  |  | 1,7,  10,  11,  13,  14 | ПЛ |
| 2 | **Элементы векторной алгебры** | **2** | **2** |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Системы координат на плоскости и в пространстве. Вектор, основные понятия. Свободные векторы. Равенство, коллинеарность, компланарность векторов. Угол между векторами. Линейные операции над векторами и их свойства. Условие коллинеарности векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис, разложение векторов по базису в R2 и R3. Линейные операции над векторами в координатной форме. Ортонормальный базис. Проекция вектора на ось и ее связь с координатами. Выражение модуля и направляющих косинусов вектора через его координаты. | 1 | 1 |  |  |  | 2,  7,  10,  11,  14 | ПЛ |
| 2.2 | Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и выражение через координаты. Условие компланарности векторов | 1 | 1 |  |  |  | 2,  7,  10,  11,  14 | ПЛ |
| 3 | **Основы аналитической геометрии** | **2** | **2** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Понятие об уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости как линия 1-го порядка. Уравнение прямой на плоскости по точке и нормальному вектору (направляющему вектор, угловому коэффициенту), по двум точкам, в «отрезках». Линии 2-го порядка на плоскости. Эллипс, гипербола, парабола. | 1 | 1 |  |  |  | 2,  7,  10,  11,  14 | ПЛ |
| 3.2 | Понятие уравнения поверхности в пространстве. Плоскость как поверхность 1-го порядка. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору, в «отрезках», по трем точкам. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве, как линия пересечения двух плоскостей. Уравнение прямой в пространстве по точке и направляющему вектору, по двум точкам. | 1 | 1 |  |  |  | 2,  7,  10,  11,  14] | ПЛ |
| 4 | **Введение в математический анализ** | - | **1** |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Основные элементарные функции и их графики. Полярная система координат. График функции в полярных координатах. Функции, заданные параметрически, их графики. Предел последовательности и его вычисление. | - | 1 |  |  |  |  | ПЛ |
| 5 | **Дифференциальное исчисление функции одной переменной** | **2** | **2** |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции. Геометрический и механический смыслы производной. Дифференцируемость функции. Производная суммы, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных. Логарифмическая производная. | 1 | 1 |  |  |  | 1,  7,  10,  11,  13,  14 | ПЛ |
| 5. 2 | Дифференцирование параметрически заданных и неявных функций. Дифференциал, его геометрический и механический смыслы. Инвариантность формы 1-го дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. | 1 | 1 |  |  |  | 1,  7,  10,  11,  13,  14 | ПЛ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | **Неопределенный интеграл** | **2** | **2** |  |  |  |  |  |
| 6.1 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул. Простейшие приемы интегрирования. Метод подведения под знак дифференциала. Замена переменной. | 1 | 1 |  |  |  | 3,  8,  10,  12,  14 | ПЛ |
| 6.2 | Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. | 1 | 1 |  |  |  | 3,  8,  10,  12,  14 | ПЛ |
| 7 | **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)** | **1** | - |  |  |  |  |  |
| 7.1 | Понятие ФНП, область определения и график ФНП. Линии уровня. Примеры графиков простейших функций двух переменных. Предел и непрерывность ФНП в точке. Непрерывность сложной функции нескольких переменных. Частные приращения. Частные производные и их геометрический смысл Производные высших порядков. | 1 | - |  |  |  | 4,  8,  10,  12,  14 | ПЛ |
|  | **II семестр** | **8** | **8** |  |  |  |  |  |
| 8 | **Определенный интеграл** | **2** | **1** |  |  |  |  |  |
| 8.1 | Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле | 1 | 1 |  |  |  | 4,  8,  10,  12,  14 | ПЛ |
| 8.2 | Приложение определенного интеграла к задачам физики и химии. | 1 | - |  |  |  | 4,8,  10,  12,  14 | ПЛ |
| 9 | **Дифференциальные уравнения** | **4** | **4** |  |  |  |  |  |
| 9.1 | Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. | 1 | 1 |  |  |  | 6,  8,  12,  15 | ПЛ |
| 9.2 | Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные и приводящие к однородным. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Модели прикладных задач с применением дифференциальных уравнений. | 1 | 1 |  |  |  | 6,  8,  12,  15 | ПЛ |
| 9.3 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие общего и частного решений. Уравнения, допускающие понижение порядка. | 1 | 1 |  |  |  | 6,  8,  12,  15 | ПЛ |
| 9.4 | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения, свойства их решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами | 1 | - |  |  |  | 6,  8,  12,  15 | ПЛ |
| 9.5 | Системы дифференциальных уравнений | - | 1 |  |  |  |  | ПЛ |
| 10 | **Кратные и криволинейные интегралы** | **-** | **1** |  |  |  |  |  |
| 10.1 | Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. | - | 1 |  |  |  |  | ПЛ |
| 11 | **Числовые ряды** | **2** | **2** |  |  |  |  |  |
| 11.1 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Простейшие действия над ними. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения. Признаки сходимости Д’Аламбера и Коши. | 1 | 1 |  |  |  | 6,  9, 11, 12, 15 | ПЛ |
| 11.2 | Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. | 1 | 1 |  |  |  | 6,  9, 11, 12, 15 | ПЛ |

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Название  дисциплины,  с которой  требуется  согласование | Название  кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу  (с указанием даты и номера протокола) |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |