

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет химической техники и кибернетики

Кафедра высшей и прикладной математики

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р. Кокина

« » 2014 г.

Рабочая учебная программа дисциплины

Математика

Направление подготовки **18.03.01 – Химическая технология**

Профиль подготовки **Химическая технология неорганических веществ.
Технология электрохимических производств и
источников электрической энергии.
Технология керамики и стекла.
Технология материалов и изделий электроники и
наноэлектроники.
Технология переработки природного газа.**

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

1. Цели освоения дисциплины «Математика»

- дать студентам представление о методах алгебры и аналитической геометрии, используемых в практической деятельности;
- дать студентам абстрактные понятия математического анализа, такие как функция, предел функции, бесконечно малая и бесконечно большая величина, производная и дифференциал функции, определенный интеграл, используемые для описания и моделирования различных по своей природе практических задач;
- дать представление о дифференциальных уравнениях и методах их решения;
- ввести основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;
- привить студентам навыки использования аналитических методов в практической деятельности;
- показать студентам универсальный характер основных понятий математики для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей технических систем и объектов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла подготовки бакалавра по направлению «Химическая технология».

Логическая и содержательно – методическая взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует общематематическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы или технического колледжа.

В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен:

знать:

- основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа;

уметь:

- производить действия с числами;
- использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений;
- использовать тригонометрические тождества для преобразования тригонометрических выражений;
- решать линейные и квадратичные уравнения и неравенства;
- решать тригонометрические уравнения;
- выполнять геометрические построения;
- доказывать математические утверждения;

владеть:

- приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа;
- навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин:

- Физика;
- Информатика
- Физическая химия
- Информационные технологии.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Математика»

- Культура мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

-основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике, учитывая границы применимости математической модели; вероятностные модели для конкретных процессов и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели;

уметь:

- применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности, учитывая границы применимости математической модели;
- решать типовые задачи по основным разделам курса;

владеть:

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура дисциплины «Математика»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **11** зачетные единицы, 396 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	170	102	68
В том числе:			
Лекции	68	34	34
Практические занятия (ПЗ)	102	68	34
Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)			
Самостоятельная работа (всего)	226	114	112
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Расчетно-графические работы	40	20	20
Оформление отчетов по лабораторным работам			
Реферат			
Подготовка к текущим занятиям, коллоквиумам	126	64	62

Подготовка к экзамену		60	30	30
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			зачет экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	часов	396	216	180
	зач. ед.	11	5	6

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1 семестр		
1.	Аналитическая геометрия на плоскости.	Координаты на плоскости и в пространстве: аффинные, декартовы, полярные, цилиндрические. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Уравнение пучка прямых, уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Окружность: определение, каноническое уравнение и свойства. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства.
2.	Введение в анализ	Операции над множествами. Основные числовые множества. Функции одной переменной. Основные элементарные функции, их графики. Сложная функция. Последовательности, предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними. Сравнение бесконечно малых величин. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Точки разрыва. Классификация точек разрыва. Теоремы о непрерывных функциях на отрезке. Непрерывность элементарных функций.
3.	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	Производная: определение, механический и геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой. Дифференцируемость функций, связь непрерывности с дифференцируемостью. Обратная функция и ее дифференцирование. Таблица основных правил и формул дифференцирования. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Достаточные признаки монотонности функции.

		Экстремумы функции, необходимое и достаточные условия. Выпуклость кривой, точки перегиба. Необходимое и достаточные условия. Асимптоты кривой.
4.	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы: основные определения. Линейные операции над матрицами, свойства. Умножение матриц, свойства. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Понятие определителя n-го порядка. Правило Крамера. Понятие вектора, длина вектора. Равенство векторов. Линейные операции над векторами. Базисы, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартов базис. Линейные операции над векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов, свойства. Векторное произведение векторов, свойства. Смешанное произведение векторов, свойства.
5.	Аналитическая геометрия в пространстве.	Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора. Частные случаи расположения плоскости в координатном пространстве. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Обзор поверхностей 2-го порядка.
6.	Функции нескольких переменных. Элементы дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.	Область определения и график функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частные производные и дифференциалы. Полное приращение и полный дифференциал, его применение. Производная сложной функции, производная неявно заданной функции. Уравнение касательной к кривой $F(x, y) = 0$. Уравнение касательной плоскости к поверхности $F(x, y, z) = 0$. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Экстремумы функции двух переменных. Условные экстремумы; наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой ограниченной области. Вектор-функция скалярного аргумента. Годограф. Производная вектор-функции. Уравнения касательной к кривой в пространстве. Уравнение касательной плоскости к поверхности. Уравнения нормали к поверхности. Кривизна про-

		странственной кривой. Соприкасающаяся плоскость. Биноминаль. Кручение.
2 семестр		
7.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	Определение первообразной. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Рациональные дроби и их интегрирование. Понятие определенного интеграла и его основные свойства. Теорема о среднем. Площадь криволинейной трапеции. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла методами замены переменной и по частям. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы. Основные определения функционального анализа. Понятие метрического пространства. Определение оператора и функционала в метрическом пространстве. Принцип сжимающих отображений.
8.	Элементы теории функции комплексного переменного.	Комплексные числа, действия над ними. Основные трансцендентные функции. Формула Эйлера. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
9.	Дифференциальные уравнения	Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения $y' = f(x, y)$. Идея метода Эйлера численного решения дифференциального уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения $y'' = f(x, y, y')$. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

		Характеристическое уравнение. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации произвольных производных. Дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Собственные функции и собственные числа краевой задачи. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная форма системы. Отыскание решения системы методом сведения к одному дифференциальному уравнению. Понятие об уравнениях в частных производных. Примеры корректных и некорректных граничных задач для некоторых уравнений математической физики (уравнение Лапласа и теплопроводности). Преобразование Лапласа: определение, свойства, применение к решению дифференциальных уравнений.
10.	Элементы функционального анализа.	Понятие метрического и нормированного пространств. Примеры. Открытые и замкнутые множества. Определение сходимости в метрических пространствах.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов (модулей) данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Физика		+	+	+			+	+	+	
2.	Информатика	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3.	Физическая химия		+	+	+			+	+	+	
4.	Информационные технологии.	+		+						+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела (модуля) дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего час.
1 семестр							
1.	Аналитическая геометрия на плоскости.	4	8			10	22
2.	Введение в анализ	4	8	-		10	22
3.	Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	10	20	-		50	80

4.	Элементы линейной и векторной алгебры	6	12			10	28
5.	Аналитическая геометрия в пространстве.	4	8			10	22
6.	Функции нескольких переменных. Элементы дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.	6	12			10	28
2 семестр							
7.	Интегральное исчисление функций одной переменной.	12	14	-		20	46
8.	Элементы теории функций комплексного переменного.	6	4	-		6	16
9.	Дифференциальные уравнения.	14	15	-		30	59
10.	Элементы функционального анализа.	2	1	-		10	13

6. Лабораторный практикум

По данной дисциплине не предусматривается.

7. Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1 семестр		
Раздел 1	Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.	2
	Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
	Контрольная работа №1	1
Раздел 2	Элементарные функции.	2
	Вычисление пределов.	3
	Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение б.м. Непрерывность функции. Точки разрыва функций.	2
Раздел 3	Контрольная работа №2	1
	Техника дифференцирования.	2
	Техника дифференцирования. Уравнение касательной. Механический смысл производной.	4
	Производные высших порядков. Дифференциал. Применение дифференциала.	2
	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя.	2
	Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Доказательство неравенств.	
	Исследование функций и построение графиков.	2
	Контрольная работа №3	2
	Выдача расчетной работы №1	

Раздел 4	Действия над матрицами: линейные операции, умножение.	2
	Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Разложение определителей по элементам строки. Вычисление произвольного определителя.	2
	Решение систем линейных уравнений с помощью правила Крамера.	
	Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Линейные операции над векторами, заданными координатами.	1
	Скалярное произведение векторов, приложения: работа силы, угол между векторами.	1
	Векторное произведение векторов, приложения: площадь параллелограмма, момент силы.	1
	Смешанное произведение векторов, приложения: объем параллелепипеда.	1
	Контрольная работа №4	1
Раздел 5	Плоскость: общее уравнение, понятие нормального вектора.	2
	Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	
	Прямая в пространстве: понятие направляющего вектора, каноническое уравнение прямой, общее уравнение, параметрическое уравнение. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.	2
	Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	1
	Контрольная работа №5	1
Раздел 6	Функции 2-х переменных, их графики. Линии уровня.	2
	Вычисление частных производных 1-го и 2-го порядков.	2
	Полный дифференциал, его применения в приближенных вычислениях.	
	Экстремумы функций 2-х переменных.	2
	Производная по направлению. Градиент.	1
	Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности.	
	Вектор-функция скалярного аргумента. Годограф.	1
	Производная вектор-функции. Уравнения касательной к кривой в пространстве.	1
	Кривизна пространственной кривой. Соприкасающаяся плоскость. Биноминаль. Кручение.	
2 семестр		
Раздел 7	Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2
	Интегрирование методом подстановки.	2
	Интегрирование по частям.	2
	Интегрирование рациональных функций.	2
	Вычисление площадей фигур. Вычисление объемов тел вращения и длин плоских кривых.	2
	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций	2
	Контрольная работа №6	2
Раздел 8	Комплексные числа: алгебраическая форма, тригонометрическая форма, показательная форма.	2
	Формула Эйлера.	2

	Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.	
Раздел 9	Понятие частного и общего решения. Решение простейших дифференциальных уравнений $y' = f(x)$ и $y'' = f(x)$.	2
	Уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2
	Линейные уравнения 1-го порядка и уравнение Бернулли.	
	Выдача расчетной работы №2	
	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	2
	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2
	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
	Метод вариации произвольных постоянных.	2
	Контрольная работа №7	1
Раздел 10	Примеры метрических пространств. Сходимости в метрических пространствах.	1

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

По данной дисциплине курсовых проектов (работ) не предусматривается.

9. Образовательные технологии и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении практических занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любой практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Всего по текущей работе студент может набрать 50 баллов, в том числе:

- контрольные работы – всего 40 баллов;
- выполнение домашних самостоятельных заданий – 10 баллов.

Студент допускается к экзамену, если он набрал по текущей работе не менее 26 баллов. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет половину от максимального.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов предлагается одна домашняя расчетная работа с индивидуальными заданиями. Общее количество заданий по каждой работе - более 50.

Тематика домашних самостоятельных работ:

Домашняя расчетная работа №1. Исследовать данную функцию и построить ее график.

Пример задания.

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

Указание. Исследование провести по следующему плану:

1. Область определения.
2. Множество значений.
3. Четность/нечетность, периодичность/непериодичность.
4. Точки разрыва. Поведение функции вблизи точек разрыва.
5. Асимптоты функции.
6. Интервалы монотонности.
7. Точки экстремума.
8. Интервалы постоянной выпуклости.
9. Точки перегиба.

Домашняя расчетная работа №2. Математическое моделирование физических и химических процессов.

Пример задания.

Тело с нулевой температурой в момент времени $t = 0$ помещено в среду, температура которой меняется в зависимости от времени по закону $U = \frac{1}{1+t^2}$. Найти закон распределения температуры U тела (составить таблицу значений функции $U = U(t)$, построить ее график) за промежуток времени $[0; 1,5]$, если коэффициент теплопроводности $k = 1$. Вычисления вести с точностью $\Delta = 0,01$.

Указание. Математическая постановка задачи: функция $U = U(t)$ является решением следующей задачи Коши:

$$\begin{cases} \frac{dU}{dt} + U = \frac{1}{1+t^2} \\ U(0) = 0 \end{cases}$$

Тематика контрольных работ:

Контрольная работа № 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Пример задания.

1. Даны точки $A(1;-1)$, $B(0;3)$, $C(-2;1)$. Найти
1.1 Уравнения сторон ΔABC

1.2 Уравнение медианы AD

1.3 Уравнение высоты AH

1.4 Длину высоты AH

2. Написать каноническое уравнение эллипса с параметрами $a = 5, \varepsilon = 0,4$

Контрольная работа № 2. Пределы функций.

Пример задания.

1. Вычислить предел

1.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$

1.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$

1.3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2 - x}}{x - 1}$

1.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$

1.5 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} + 2x \right)^{1/x}$

2. Сравнить бесконечно малые $\alpha = \sin^2 x$ и $\beta = 1 - \cos 2x$ при $x \rightarrow 0$

3. Найти точки разрыва функции и определить их род $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1} e^{1/x}$

Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Пример задания.

1. Найти производные данных функций

1.1 $y = \frac{x^3 - \sqrt{x} + 2}{\sqrt[3]{x^2}}, y' = ?$

1.2 $y = x^2 \cdot 2^{x-1}, y' = ?$

1.3 $y = \sin^3 x, y'' = ?$

1.4 $y = \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x}, y'(\pi/4) = ?$

2. Написать уравнение касательной к графику данной функции в точке $x = x_0$

$$x^3 - y^2 + 2y = 0, x_0 = -1$$

3. Записать дифференциал данной функции и вычислить его в точке $x = x_0$ для $\Delta x = 0,1$

$$y = x \sqrt{\sin(\pi x/2)}, x_0 = 1$$

4. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

4.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

4.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

4.3 $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$

4.4 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$

Контрольная работа № 4. Алгебра матриц и векторная алгебра.

Пример задания.

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

2. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \\ -2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

3.1. $|\vec{a}|$, где $\vec{a} = 2\vec{AB} - \vec{AC} + 3\vec{AD}$

3.2. $\cos \angle ABC$

3.3. $S_{\triangle ABC}$

3.4. V_{ABCD}

Контрольная работа №5. Аналитическая геометрия в пространстве.

Пример задания.

Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

1. Уравнение плоскости ABC
2. Уравнение плоскости, проходящей через точку A , для которой вектор $\vec{BC}$ является нормальным.
3. Расстояние от точки D до плоскости ABC
4. Каноническое и параметрические уравнения прямой AD
5. Угол между прямой AD и плоскостью ABC .

Контрольная работа № 6. Интегральное исчисление.

Пример задания.

1. Найти неопределенный интеграл

1.1 $\int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$

1.2 $\int x e^{-x^2} dx$

1.3 $\int x^2 \ln x dx$

1.4 $\int \cos^2 x dx$

1.5 $\int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$

2. Вычислить определенный интеграл

2.1 $\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$

2.2 $\int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$

3. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной данными линиями $x = 1$; $x = 4$; $xy = 4$
4. Вычислить несобственные интегралы

$$4.1 \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

$$4.2 \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Контрольная работа №7. Дифференциальные уравнения

Пример задания.

1. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

$$1.1 \ x(y-1)dx - (x+1)ydy = 0$$

$$1.2 \ y' - xy = x$$

$$1.3 \ y'' - \frac{y'}{x} = 0$$

$$1.4 \ y'' - y' - 2y = 0$$

2. Найти частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям

$$2.1 \ y' - y = xy^2, \ y(0) = 0$$

$$2.2 \ y'' + 4y = \sin x, \ y(0) = 0, \ y'(0) = 1$$

3. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = x + 2y \\ y' = 2x - y \end{cases}$$

Для самостоятельной работы, при выполнении домашних работ, а также при подготовке к контрольным работам используются учебные материалы, приведенные ниже:

1. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике .- Изд. 14-е, испр. .- М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004 .- 336 с.
2. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учеб. пособие для техн. специальностей высшего образования / под общ. ред. А. П. Рябушко .- 5-е изд. .- Минск: Вышэйшая шк., 2009 .- 304 с.
3. Элементы аналитической геометрии на плоскости: сб. тест. и контр. заданий по высш. математике / Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново, 2010. – 44 с. №340.
4. Введение в анализ: сб. тестовых и контрольных заданий по высшей математике / сост. Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т.-Иваново, 2013. – 20 с. №414.

Контрольно-измерительные материалы для итогового контроля

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в виде письменного экзамена. Экзаменационный билет содержит 6 тестовых заданий и 4 задачи. Правильный ответ на каждое тестовое задание оценивается в 3 балла, решение каждой задачи оценивается из 8 баллов.

При оценке решения задачи письменного этапа экзамена учитывается правильность и полнота решения, правильность выбора метода решения, наличие необходимых пояснений, присутствие (если необходимо) графических иллюстраций, аккуратность оформления.

Пример экзаменационного билета (1 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Угловой коэффициент прямой равен	1. Углу между прямой и осью Ox 2. Косинусу угла между прямой и осью Ox 3. Тангенсу угла между прямой и осью Ox 4. Коэффициенту при x в общем уравнении прямой.
2. Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке $x = x_0$, если а. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ существует и конечен б. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ в. $x_0 \in D(f)$ г. существует последовательность $\{x_n\} \rightarrow x_0$, для которой $\{f(x_n)\} \rightarrow f(x_0)$. Указать правильный ответ	1. а 2. б 3. в 4. г
3. Пусть $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$. Укажите правильный ответ	1. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ компланарны 2. $ \vec{n} $ равен площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}$ 3. $ \vec{n} = \vec{a} \cdot \vec{b} $ 4. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ взаимно перпендикулярны
4. Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; -1)$ и $\vec{c} = (\lambda; 0; 1)$. Для какого значения λ они будут линейно зависимыми?	1. 1 2. 0 3. -1 4. любом
5. Пусть $z = f(x, y)$. Указать правильный ответ	1. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ 2. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$ 3. $gradz = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$ 4. $gradz = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \vec{i} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \vec{j} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \vec{k}$
6. В координатном пространстве уравнению $x + 2y = 0$ соответствует	1. Прямая, лежащая на плоскости Oxy 2. Прямая, проходящая через начало координат O 3. Плоскость, содержащая координатную ось Ox 4. Плоскость, параллельную оси Oz

Задачи

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение матричного многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

8. Даны точки $A(1; -1; 2)$, $B(0; 3; -1)$, $C(-2; 0; 1)$, $D(2; 1; 0)$. Найти

1. $\cos \angle ABC$

2. $S_{\triangle ABC}$

3. V_{ABCD}

9. Найти точки разрыва функции и определить их род $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1} e^{1/x}$

10. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

10.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

10.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

10.3 $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$

10.4 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$

Пример экзаменационного билета (2 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Пусть $F(x)$ - какая-либо первообразная для $f(x)$. Какая из приведенных функций является первообразной для $f(ax + b)$?	1. $F(ax + b)$ 2. $aF(ax + b)$ 3. $\frac{F(ax + b)}{a}$ 4. $\frac{F(ax + b)}{a + b}$
2. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид	1. $\int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$ 2. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ 3. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ 4. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) + C$
3. Произведение комплексных чисел $a + bi$ и $a - bi$ равно	1. $a^2 + b^2$ 2. $a^2 - b^2$ 3. $a^2 + b^2 i$ 4. ab
4. Дано дифференциальное уравнение $y''' = x$. Сколько произвольных постоянных должно содержать его общее решение?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
5. Одно из решений дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 3y = 0$ имеет вид	1. $y = e^x$ 2. $y = e^{2x}$ 3. $y = e^{3x}$

	4. $y = e^{-3x}$
6. Можно ли в качестве метрики на координатной плоскости взять «расстояние» между точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$, выраженное равенством: $\rho(A, B) = x_1 - x_2 + y_1 - y_2 $?	1. Нет 2. Да 3. Да, только если A и B лежат на прямой, параллельной оси Ox 4. Да, только если A и B лежат на прямой, параллельной оси Oy

Задачи

- Найти данный неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x dx$.
- Вычислить данный определенный интеграл $\int_0^1 \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' - xy = x$
- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям $y'' + 4y = 2x + 1$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

Основная

- Минорский, В. П. Сборник задач по высшей математике. - Изд. 14-е, испр. - М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004. - 336 с.
- Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. : учеб. пособие для втузов. - Стереотип. изд. - М.: Интеграл-Пресс, 2002. - 415 с.

Дополнительная:

- Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. : [учеб. пособие для вузов] - 6-е изд. - М.: ОНИКС [и др.], 2007. - 304 с.
- Соломенцев Е.Д. Функции комплексного переменного и их применения: Учебное пособие для инженерно-техн. спец. вузов.-М.:Вышш.шк., 1988.-167с.
- Бугров Я.С.,Никольский С.М. Высшая математика. Задачник: Учебное пособие для инженерно-техн.спец.вузов.-2-е изд.,испр.и доп.-М.:Наука,1987.-256с.
- Гусак А.А. Высшая математика: В 2т.:Учеб.для вузов.Т.1.-2-е изд.,испр. -Минск: ТетраСистемс,2000.-543с
- Мантуров О.В. Курс высшей математики: Ряды. Уравнения математической физики. Теория функций комплексной переменной. Численные методы. Теория вероятностей: Учебник для втузов.-.:Вышш.шк.,1991.-448с.

Методические указания:

- Тесты по высшей математике. Ч.1 : метод. указания / Е.В. Комарова, Е.Л. Никологорская ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 36 с. №355
- Тесты по высшей математике. Ч.2 : метод. указания / Е.В. Комарова, Е.Л. Никологорская; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2009. – 28 с. №364
- Дифференциальные уравнения : сборник тестовых и контрольных заданий по высшей математике / Е.М. Михайлов; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново, 2009. – 24 с. №371
- Элементы аналитической геометрии на плоскости: сб. тест. и контр. заданий по высш. математике / Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново,2010. – 44 с. №340

5. Тригонометрия. Введение в математический анализ: Методические указания /Г.А. Зуева; /Иван. гос. хим.-технол. ун.-т.-Иваново,2010. – 44 с.
6. Введение в анализ: сб. тестовых и контрольных заданий по высшей математике / сост. Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т.-Иваново,2013. – 20 с. №414.

программное обеспечение Mathlab, Mathematica, Maple, Statistica

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы образовательный математический сайт «Exponenta.ru»

<http://www.exponenta.ru/educat/free/free.asp>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной видеопроектором

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (квалификация «бакалавр»).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению и профилю подготовки .

Автор _____ Михайлов Е.М..
(подпись, ФИО)

Заведующий кафедрой _____ Зуева Г.А

Рецензент
д.т.н., проф. кафедры прикладной математики
Ивановского государственного
энергетического университета _____ Жуков В.П..
(подпись, ФИО)

Программа одобрена на заседании секции научно-методического совета по направлению 18.03.01 – Химическая технология от « ____ » _____ 201__ года, протокол № ____.

Председатель секции НМС _____ Бутман М.Ф.

Министерство образования и науки РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра высшей и прикладной математики

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
« 19 » 01 2015г.,
Протокол № 5
Заведующий кафедрой

(подпись)

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Математика**

(наименование дисциплины)

18.03.01 – Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Химическая технология неорганических веществ.

Технология электрохимических производств и
источников электрической энергии.

Технология керамики и стекла.

Технология материалов и изделий электроники и нанoeлектроники.

Технология переработки природного газа

(профиль/название магистерской программы)

бакалавр

(уровень подготовки)

Иваново, 2015

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Математика

№ п/ п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины *	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Аналитическая геометрия на плоскости	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
2	Введение в математический анализ	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
4	Элементы линейной и векторной алгебры	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
5	Аналитическая геометрия в пространстве.	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
6.	Функции нескольких переменных. Элементы дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	25
7	Интегральное исчисление функций одной переменной	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	50
8	Элементы теории функции комплексного переменного.	ОК-10		

9	Дифференциальные уравнения	ОК-10	Комплект контрольных заданий по вариантам	50
10	Элементы функционального анализа.	ОК-10		

Контрольная работа № 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Пример задания.

1. Даны точки $A(1;-1)$, $B(0;3)$, $C(-2;1)$. Найти

1.1 Уравнения сторон $\triangle ABC$

1.2 Уравнение медианы AD

1.3 Уравнение высоты AN

1.4 Длину высоты AN

2. Написать каноническое уравнение эллипса с параметрами $a = 5$, $\varepsilon = 0,4$

Контрольная работа № 2. Пределы функций.

Пример задания.

4. Вычислить предел

1.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$

1.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x - 3}{x^2 - 1}$

1.3 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{2-x}}{x-1}$

1.4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$

1.5 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{1/x}$

5. Сравнить бесконечно малые $\alpha = \sin^2 x$ и $\beta = 1 - \cos 2x$ при $x \rightarrow 0$

6. Найти точки разрыва функции и определить их род $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1} e^{1/x}$

Контрольная работа № 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Пример задания.

5. Найти производные данных функций

1.1 $y = \frac{x^3 - \sqrt{x} + 2}{\sqrt[3]{x^2}}$, $y' = ?$

1.2 $y = x^2 \cdot 2^{x-1}$, $y' = ?$

1.3 $y = \sin^3 x$, $y'' = ?$

1.4 $y = \frac{\sin 2x - \operatorname{tg} x}{\cos^2 x}$, $y'(\pi/4) = ?$

6. Написать уравнение касательной к графику данной функции в точке $x = x_0$

$$x^3 - y^2 + 2y = 0, \quad x_0 = -1$$

7. Записать дифференциал данной функции и вычислить его в точке $x = x_0$ для $\Delta x = 0,1$

$$y = x\sqrt{\sin(\pi x/2)}, \quad x_0 = 1$$

8. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

$$4.1 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$$

$$4.2 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$$

$$4.3 \lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$$

$$4.4 \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$$

Контрольная работа № 4. Алгебра матриц и векторная алгебра.

Пример задания.

3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

4. Решить систему линейных уравнений двумя способами:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 5 \\ -2x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

3.1. $|\vec{a}|$, где $\vec{a} = 2\vec{AB} - \vec{AC} + 3\vec{AD}$

3.2. $\cos \angle ABC$

3.3. $S_{\triangle ABC}$

3.4. V_{ABCD}

Контрольная работа №5. Аналитическая геометрия в пространстве.

Пример задания.

Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

- Уравнение плоскости ABC
- Уравнение плоскости, проходящей через точку A , для которой вектор $\vec{BC}$ является нормальным.
- Расстояние от точки D до плоскости ABC
- Каноническое и параметрические уравнения прямой AD
- Угол между прямой AD и плоскостью ABC .

Контрольная работа № 6. Интегральное исчисление.

Пример задания.

5. Найти неопределенный интеграл

1.1 $\int \frac{x^3 - 2x\sqrt{x} + 1}{x} dx$

1.2 $\int x e^{-x^2} dx$

1.3 $\int x^2 \ln x dx$

$$1.4 \int \cos^2 x dx$$

$$1.5 \int \frac{x^3 - 2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x - 3} dx$$

6. Вычислить определенный интеграл

$$2.1 \int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}$$

$$2.2 \int_{\pi/6}^{\pi/2} \cos x \ln(\sin x) dx$$

7. Найти площадь криволинейной трапеции, ограниченной данными линиями $x = 1$; $x = 4$; $xy = 4$

8. Вычислить несобственные интегралы

$$4.1 \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$$

$$4.2 \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

Контрольная работа №7. Дифференциальные уравнения

Пример задания.

4. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения

$$1.1 x(y-1)dx - (x+1)ydy = 0$$

$$1.2 y' - xy = x$$

$$1.3 y'' - \frac{y'}{x} = 0$$

$$1.4 y'' - y' - 2y = 0$$

5. Найти частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям

$$2.1 y' - y = xy^2, y(0) = 0$$

$$2.2 y'' + 4y = \sin x, y(0) = 0, y'(0) = 1$$

6. Решить систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = x + 2y \\ y' = 2x - y \end{cases}$$

Для самостоятельной работы, при выполнении домашних работ, а также при подготовке к контрольным работам используются учебные материалы, приведенные ниже:

1. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике .- Изд. 14-е, испр. .- М.: Изд-во Физико-мат. лит., 2004 .- 336 с.

2. Рябушко, А. П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной : учеб. пособие для техн. специальностей высшего образования / под общ. ред. А. П. Рябушко .- 5-е изд. .- Минск: Вышэйшая шк., 2009 .- 304 с.

3. Элементы аналитической геометрии на плоскости: сб. тест. и контр. заданий по высш. математике / Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т. – Иваново, 2010. – 44 с. №340.

4. Введение в анализ: сб. тестовых и контрольных заданий по высшей математике / сост. Е.М. Михайлов ; Иван. гос. хим.-технол. ун.-т.-Иваново, 2013. – 20 с. №414.

Контрольно-измерительные материалы для итогового контроля

Итоговый экзамен по дисциплине проводится в виде письменного экзамена. Экзаменационный билет содержит 6 тестовых заданий и 4 задачи. Правильный ответ на каждое тестовое задание оценивается в 3 балла, решение каждой задачи оценивается из 8 баллов.

При оценке решения задачи письменного этапа экзамена учитывается правильность и полнота решения, правильность выбора метода решения, наличие необходимых пояснений, присутствие (если необходимо) графических иллюстраций, аккуратность оформления.

Пример экзаменационного билета (1 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Угловой коэффициент прямой равен	1. Углу между прямой и осью Ox 2. Косинусу угла между прямой и осью Ox 3. Тангенсу угла между прямой и осью Ox 4. Коэффициенту при x в общем уравнении прямой.
2. Функция $y = f(x)$ непрерывна в точке $x = x_0$, если а. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ существует и конечен б. $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$ в. $x_0 \in D(f)$ г. существует последовательность $\{x_n\} \rightarrow x_0$, для которой $\{f(x_n)\} \rightarrow f(x_0)$. Указать правильный ответ	1. а 2. б 3. в 4. г
3. Пусть $\vec{n} = \vec{a} \times \vec{b}$. Укажите правильный ответ	1. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ компланарны 2. $ \vec{n} $ равен площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}, \vec{b}$ 3. $ \vec{n} = \vec{a} \cdot \vec{b} $ 4. Векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ взаимно перпендикулярны
4. Даны векторы $\vec{a} = (1; -1; 0)$, $\vec{b} = (1; 0; -1)$ и $\vec{c} = (\lambda; 0; 1)$. Для какого значения λ они будут линейно зависимыми?	1. 1 2. 0 3. -1 4. любом
5. Пусть $z = f(x, y)$. Указать правильный ответ	1. $grad z = \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{\partial z}{\partial y}$ 2. $grad z = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$ 3. $grad z = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$ 4. $grad z = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \vec{i} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} \vec{j} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} \vec{k}$

6. В координатном пространстве уравнению $x + 2y = 0$ соответствует	1. Прямая, лежащая на плоскости Oxy 2. Прямая, проходящая через начало координат O 3. Плоскость, содержащая координатную ось Ox 4. Плоскость, параллельную оси Oz
---	--

Задачи

7. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ и $G = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Найти значение матричного многочлена

$$P(X) = AX^2 + 2X - 3A \text{ при } X = G.$$

8. Даны точки $A(1;-1;2)$, $B(0;3;-1)$, $C(-2;0;1)$, $D(2;1;0)$. Найти

1. $\cos \angle ABC$

2. $S_{\triangle ABC}$

3. V_{ABCD}

9. Найти точки разрыва функции и определить их род $y = \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1} e^{1/x}$

10. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя.

10.1 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

10.2 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln^2 x}{x - 1}$

10.3 $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln^2 x$

10.4 $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 2x)^{-x^2}$

Пример экзаменационного билета (2 семестр).

Тестовые задания

Вопрос	Ответы
1. Пусть $F(x)$ - какая-либо первообразная для $f(x)$. Какая из приведенных функций является первообразной для $f(ax + b)$?	1. $F(ax + b)$ 2. $aF(ax + b)$ 3. $\frac{F(ax + b)}{a}$ 4. $\frac{F(ax + b)}{a + b}$
2. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид	1. $\int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$ 2. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$ 3. $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$ 4. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) + C$
3. Произведение комплексных чисел $a + bi$	1. $a^2 + b^2$

и $a - bi$ равно	2. $a^2 - b^2$ 3. $a^2 + b^2i$ 4. ab
4. Дано дифференциальное уравнение $y''' = x$. Сколько произвольных постоянных должно содержать его общее решение?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
5. Одно из решений дифференциального уравнения $y'' - 2y' - 3y = 0$ имеет вид	1. $y = e^x$ 2. $y = e^{2x}$ 3. $y = e^{3x}$ 4. $y = e^{-3x}$
6. Можно ли в качестве метрики на координатной плоскости взять «расстояние» между точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$, выраженное равенством: $\rho(A, B) = x_1 - x_2 + y_1 - y_2 $?	1. Нет 2. Да 3. Да, только если A и B лежат на прямой, параллельной оси Ox 4. Да, только если A и B лежат на прямой, параллельной оси Oy

Задачи

- Найти данный неопределенный интеграл $\int x^2 \ln x dx$.
- Вычислить данный определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 1}}$
- Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения $y' - xy = x$
- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее данным начальным условиям $y'' + 4y = 2x + 1$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.