

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

---

Уральский социально-экономический институт  
(филиал) образовательного учреждения профсоюзов  
высшего образования «Академия труда и  
социальных отношений»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам.директора по УВР УрСЭИ (филиал)  
ОУП ВО «АТиСО»

\_\_\_\_\_ О.В. Зубкова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Математика**

**Направление подготовки**  
09.03.03 Прикладная информатика

**Профиль подготовки**  
Корпоративные информационные системы

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

**Разработчик программы:**  
К.т.н., доцент Мадудин В.Н.

## Оглавление

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
1.1	Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	4
1.2	Результаты освоения образовательной программы: .....	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3.	ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	4
4.	СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	5
4.1	Содержание дисциплины (модуля).....	5
4.2.	Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий .....	7
5.	ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).8	
6.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	19
7.	ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ);.....	20
8.	РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	20
9.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	20
10.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	23
	ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ.....	23
11.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
12.	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	23
	Приложение №1 к разделу № 6 .....	25
	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) .....	25
6.1	ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	25
6.2	ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	25
6.3	ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	28
	Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине .....	31

	Типовые практические задачи (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине .....	33
6.4	МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	40

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ СПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Целями (целью) изучения дисциплины являются (является):

**Цель:**

формирование навыков математического мышления, воспитание математической культуры, достаточной для использования математических методов в дальнейшей практической деятельности.

**Задачи:**

- изучение студентами фундаментальных понятий и методов основных разделов высшей математики;
- овладение основными математическими приемами и методологией, как для непосредственного применения, так и для глубокого понимания других специальных дисциплин по направлению «Прикладная информатика».

## 1.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов компетенций

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 1.2 Результаты освоения образовательной программы

В результате изучения компетенции ОПК-1 студент:

ОПК-1.1. Знает основы математики.

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования.

ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Согласно ФГОС и ОПОП по направлению 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Математика» относится к обязательной части образовательной программы (Б1.О.05).

К исходным требованиям, необходимым для освоения дисциплины, являются знания курса «Алгебра» и «Геометрия» в объеме курса средней общеобразовательной школы.

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин базовой части математического и естественнонаучного цикла: «Математическое и имитационное моделирование».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 3.1

Объем дисциплины	Всего часов		
	Для очной формы обучения	Для очно-заочной формы обучения	Для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/часов)	10/360	-	10/360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)			
Аудиторная работа (всего)	144	-	32

в том числе:	-	-	
Лекции	54	-	16
Семинары, практические занятия	90	-	16
Лабораторные работы	-	-	
Контроль	72		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	144	-	310
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен (36,36)	-	Экзамен (9, 9)

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Основы линейной алгебры

###### 1.1 Алгебра матриц

Матрицы, алгебра матриц. Определители порядка  $n$ . Свойства определителей. Обратная матрица. Линейная зависимость строк матрицы. Элементарные преобразования матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Применение матриц при решении экономических задач. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

###### 1.2 Линейные уравнения

Система линейных уравнений (основные понятия). Критерий совместности неоднородной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Квадратные неоднородные системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Правило отыскания решений общей системы линейных уравнений

###### 1.3 Системы линейных уравнений

Нахождение решений произвольной системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Критерий нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений. Свойства решений. Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Структура общего решения. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

###### Тема 2. Основы векторной алгебры

###### 2.1 Векторы на плоскости и в пространстве

Векторы на плоскости и в пространстве. Понятие вектора. Основные определения. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора и точки. Координаты суммы векторов и произведения вектора на число. Условие коллинеарности двух векторов. Длина вектора. Расстояние между двумя точками

###### 2.2 Скалярное и векторное произведения векторов

Скалярное произведение двух векторов. Основные свойства. Выражение скалярного произведения через прямоугольные координаты. Векторное произведение двух векторов. Выражение векторного произведения через прямоугольные координаты.

###### 2.3 Линейные пространства

Понятие линейного пространства. Линейная зависимость элементов линейного пространства. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства. Изоморфизм. Понятие линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Модель международной торговли.

###### Тема 3. Основы аналитической геометрии

###### 3.1 Прямые линии на плоскости

Прямые линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости. Нормальный вектор прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Точка пересечения прямых.

### **3.2 Плоскости в пространстве**

Плоскости в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Нормальный вектор плоскости. Расстояние точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

### **3.3 Кривые второго порядка на плоскости**

Кривые второго порядка. Эллипс. Фокальное свойство эллипса. Гипербола. Фокальное свойство гиперболы. Парабола.

## **Тема 4. Комплексные числа**

### **4.1 Комплексные числа**

Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Извлечение корней из комплексных чисел

## **Тема 5. Основы математического анализа**

### **5.1 Множества**

Понятие множества. Операции над множествами. Числовые промежутки. Окрестность точки. Понятие предела последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Монотонные последовательности. Число  $e$ . Задача о непрерывном начислении процентов

### **5.2 Функции**

Понятие функции и способы ее задания. Применение функций в экономике. Паутинообразная модель рынка. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции и их графики. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Понятие непрерывности функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке

### **5.3 Производная функции**

Понятие производной. Геометрическая интерпретация производной. Касательная к графику функции. Экономические интерпретации производной. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций. Дифференцирование сложной и обратной функций. Таблица производных

### **5.4 Дифференциал функции**

Понятие дифференциала функции. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций. Таблица дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Формула Тейлора. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталю. Предельный анализ в экономике. Эластичность функции

### **5.5 Исследование функций**

Условия возрастания и убывания функций. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков. Приложения производной в экономике

### **5.6 Неопределенный интеграл**

Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций.

Алгебраические многочлены. Рациональные функции. Разложение на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование квадратичных иррациональностей

**5.7 Определенный интеграл**

Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы

**5.8 Дифференциальное исчисление функций многих переменных**

Понятие функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Экстремумы функции многих переменных. Экономическое приложение частных производных. Метод наименьших квадратов

**Тема 6. Дифференциальные уравнения****6.1 Дифференциальные уравнения**

Общие понятия. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными

**6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков**

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений в экономике

**Тема 7. Ряды****7.1 Числовые ряды**

Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Действия с рядами. Основные свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Положительные ряды. Теоремы сравнения рядов.

Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды.

Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы Дирихле и Римана

**7.2 Степенные ряды**

Теорема Абеля. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена

**4.2. Разделы/темы дисциплины, их трудоемкость и виды занятий**

Таблица 4.1

№ п/п	Название раздела, темы	Очная форма обучения						Компетенции	Литература	
		Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа			Контроль
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
1	Основы линейной алгебры	28	4		10		14		ОПК-1	1-9
2	Основы векторной алгебры	24	4		8		12		ОПК-1	1-9
3	Основы аналитической геометрии	32	6		10		16		ОПК-1	1-9
4.	Комплексные числа	24	4		8		12		ОПК-1	1-9
	Экзамен	36						36		
	Всего часов	144	18		36		54	36		

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

		4								
5	Основы математического анализа	84	18		24		42		ОПК-1	1-9
7	Дифференциальные уравнения	52	10		16		26		ОПК-1	1-9
8	Ряды	44	8		14		22		ОПК-1	1-9
9	Экзамен	36						36		
10	Всего часов	216	36		54		90	36		
Всего часов		360	54		90		144	72		
Зачетные единицы					10					

*Вид промежуточной аттестации: экзамен*

Таблица 4.1

№ п/п	Название раздела, темы	Заочная форма обучения						Компетенции	Литература	
		Всего	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа			Контроль
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
1	Основы линейной алгебры	38	2		2		34		ОПК-1	1-9
2	Основы векторной алгебры	34	2		2		30		ОПК-1	1-9
3	Основы аналитической геометрии	52	2		2		48		ОПК-1	1-9
4	Комплексные числа	34	2		2		30		ОПК-1	1-9
5	Основы математического анализа	88	4		4		80		ОПК-1	1-9
6	Дифференциальные уравнения	52	2		2		48		ОПК-1	1-9
7	Ряды	44	2		2		40		ОПК-1	1-9
	Экзамен	18						18		
Всего часов		360	16		16		310			
Зачетные единицы					10					

*Вид промежуточной аттестации: экзамен*

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**Тема 1. Основы линейной алгебры**

**1.3 Алгебра матриц**

*Вопросы для самопроверки:*

Матрицы, алгебра матриц.

Определители порядка  $n$ .

Свойства определителей.

Обратная матрица.

Линейная зависимость строк матрицы.

Элементарные преобразования матриц.

Приведение матрицы к ступенчатому виду.

Ранг матрицы.

Применение матриц при решении экономических задач.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики (балансовый анализ).

*Задание по теме:*

Найти значение выражения  $3BA + CB$ . Найти определитель матрицы  $C$ . Найти  $(3BA)^T$ ,  $(CB)^I$

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

### 1.4 Линейные уравнения

Вопросы для самопроверки:

Система линейных уравнений (основные понятия).

Критерий совместности неоднородной системы линейных уравнений.

Теорема Кронекера-Капелли.

Квадратные неоднородные системы линейных уравнений.

Метод обратной матрицы и формулы Крамера.

Правило отыскания решений общей системы линейных уравнений

Задание по теме:

Исследовать СЛАУ. Найти решение, используя метод обратной матрицы и формулы Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 3, \\ -3x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 0. \end{cases}$$

### 1.3 Системы линейных уравнений

Вопросы для самопроверки:

Нахождение решений произвольной системы линейных уравнений.

Метод Гаусса.

Критерий нетривиальной совместности однородной системы линейных уравнений.

Свойства решений.

Фундаментальная система решений однородной системы линейных уравнений. Структура общего решения. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.

Задание по теме:

Исследовать систему уравнений и решить ее методом Гаусса, если она совместна: найти ее общее решение; базисное решение; частное решение; сделать проверку.

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 5x_3 = 9x_4 + 4x_5 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + x_5 = 4, \\ -3x_1 + 4x_2 - 11x_3 + 18x_4 - 7x_5 = 8. \end{cases}$$

## Тема 2. Основы векторной алгебры

### 2.1 Векторы на плоскости и в пространстве

Вопросы для самопроверки:

Векторы на плоскости и в пространстве.

Понятие вектора. Основные определения.

Линейные операции над векторами.

Коллинеарные и компланарные векторы.

Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве.

Координаты вектора и точки. Координаты суммы векторов и произведения вектора на число.

Условие коллинеарности двух векторов.

Длина вектора. Расстояние между двумя точками

Задание по теме:

1. Даны векторы  $A = (-2; 3; 5)$  и  $B = (4; -1; 7)$ . Найти координаты вектора  $3A - 2B$ . (При умножении вектора на число все его координаты)

Умножаются на это число, при сложении векторов складываются их соответствующие координаты.

2. При каких  $\lambda$  и  $\mu$  векторы  $\vec{A} = (\lambda; 3; -5)$  и  $\vec{B} = (1; -2; \mu)$  коллинеарны? (Координаты коллинеарных векторов пропорциональны).
3. Найти направляющие косинусы вектора  $\vec{A} = \{-2; -1; 2\}$  (Направляющие косинусы являются координатами орта (единичного вектора) данного направления)
4. Разложить вектор  $\vec{D} = \{-6; 0; 13\}$  по базису из векторов  $\vec{A} = \{2; -1; 3\}$ ,  $\vec{B} = \{1; 1; -1\}$ ,  $\vec{C} = \{-3; 1; 2\}$ . (Требуется найти такие числа  $\lambda, \mu, \nu$ , что  $\vec{D} = \lambda\vec{A} + \mu\vec{B} + \nu\vec{C}$ . Задайте координаты вектора  $\lambda\vec{A} + \mu\vec{B} + \nu\vec{C}$  и приравняйте их соответствующим координатам вектора  $\vec{D}$ )

## 2.2 Скалярное и векторное произведения векторов

*Вопросы для самопроверки:*

Скалярное произведение двух векторов. Основные свойства.

Выражение скалярного произведения через прямоугольные координаты.

Векторное произведение двух векторов.

Выражение векторного произведения через прямоугольные координаты.

*Задание по теме:*

Даны векторы  $\vec{a} = (3; 6; 7)$ ,  $\vec{b} = (-4; -9; -8)$  1)  $\vec{a} \cdot (\vec{b} - \vec{a})$ ;

2)  $|\vec{a}|$ ;  
 $\cos \angle(\vec{a}, \vec{c})$

3) , если  $\vec{c} = 2\vec{a} + \vec{b}$ ;

4)  $\frac{\cos \beta}{|\vec{a} + \vec{b}|}$  для  $\vec{a}$ ;

5)  $\text{pr}_{\vec{b}} \vec{a}$ .

Найти скалярное произведение  $(\vec{A} - \vec{B})(2\vec{A} + \vec{B})$ , если  $|\vec{A}| = 2$ ,  $|\vec{B}| = 3$ , а угол между  $\vec{A}$  и  $\vec{B}$  равен  $120^\circ$ .

## 2.3 Линейные пространства

*Вопросы для самопроверки:*

Понятие линейного пространства.

Линейная зависимость элементов линейного пространства.

Базис линейного пространства.

Размерность линейного пространства.

Изоморфизм.

Понятие линейного оператора.

Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

Модель международной торговли.

*Задание по теме:*

Найти собственные числа и собственные векторы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & -6 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$

Найти собственные числа и собственные векторы матрицы  $B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$

Найти каноническое разложение матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Найти собственные векторы линейного преобразования, заданного матрицей  $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$

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

Найти собственные числа и собственные векторы матрицы

### Тема 3. Основы аналитической геометрии

#### 3.1 Прямые линии на плоскости

*Вопросы для самопроверки:*

Прямые линии на плоскости.

Уравнения прямой на плоскости.

Нормальный вектор прямой.

Расстояние от точки до прямой.

Угол между двумя прямыми.

Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Точка пересечения прямых.

*Задание по теме:*

Даны уравнения двух сторон параллелограмма:  $2X + Y + 3 = 0$  и  $2X - 5Y + 9 = 0$  и уравнение одной из его диагоналей:  $2X - y - 3 = 0$ . Найти координаты вершин этого параллелограмма. (Выясните, уравнения каких сторон даны в условии задачи: параллельных или смежных, и как расположена данная диагональ по отношению к данным сторонам).

Найти точку, симметричную точке  $A(2; 1)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B(-1; 7)$  и  $C(1; 8)$ . (Представьте себе, что вам нужно Построить искомую точку на плоскости. Последовательность действий при этом можно задать так:

1) провести прямую  $BC$ ;

2) провести через точку  $A$  прямую, перпендикулярную  $BC$ ;

3) найти точку  $O$  пересечения этих прямых и отложить на прямой  $AO$  по другую сторону прямой  $BC$  отрезок  $OA_1 = AO$ .)

Найти угол между прямыми  $L_1: 3X - y + 5 = 0$  и  $L_2: 2X + Y - 7 = 0$ . (Если  $J$  – угол между прямыми  $L_1$  и  $L_2$ , то  $J = A_2 - A_1$ , где  $A_2$  и  $A_1$  – углы, образованные прямыми  $L_1$  и  $L_2$  с

$$\operatorname{tg} \varphi = \operatorname{tg}(\alpha_2 - \alpha_1) = \frac{\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1}{1 + \operatorname{tg} \alpha_2 \cdot \operatorname{tg} \alpha_1} = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_2 k_1},$$

положительной полуосью  $Ox$ . Тогда

– угловые коэффициенты прямых  $L_1$  и  $L_2$ .)

Определить, лежит ли точка  $M(2; 3)$  внутри или вне треугольника, стороны которого заданы уравнениями  $4X - y - 7 = 0$ ,  $X + 3Y - 31 = 0$ ,  $X + 5Y - 7 = 0$ . (Если точка  $M$  расположена внутри треугольника  $ABC$ , то ее отклонение  $\delta$  от каждой стороны треугольника имеет тот же знак, что и для вершины, не лежащей на этой стороне, а если точка  $M$  лежит вне треугольника, то по крайней мере с одной из вершин она окажется в разных полуплоскостях относительно стороны треугольника)

#### 3.2 Плоскости в пространстве

*Вопросы для самопроверки:*

Плоскости в пространстве.

Уравнения плоскости в пространстве.

Нормальный вектор плоскости.

Расстояние точки до плоскости.

Угол между двумя плоскостями.

Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.

*Задание по теме:*

Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A = \{5; -1; 3\}$ ,

$B = \{2; 2; 0\}$ ,  $C = \{-1; 1; 1\}$  (Для того, чтобы составить уравнение плоскости, нужно знать координаты. Точки, лежащей в этой плоскости, и координаты нормали, то есть вектора, перпендикулярного плоскости.)

Составить канонические уравнения прямой

$$\begin{cases} 2x + y - 5z - 3 = 0 \\ 5x + 3y + 8z - 13 = 0 \end{cases}$$

(Для того, чтобы составить канонические или параметрические уравнения прямой в пространстве, нужно знать координаты какой-либо точки, лежащей на этой на этой прямой, и координаты направляющего вектора, то есть вектора, коллинеарного прямой.)

Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую L:

$$\begin{cases} x = 2t - 3 \\ y = t + 5 \\ z = -t - 1 \end{cases}$$

И точку  $M = \{2; -3; 1\}$ . (Точка  $A = \{-3, 5, -1\}$  принадлежит плоскости, соответственно вектор  $\overline{AM}$  параллелен плоскости. Кроме того, поскольку данная прямая лежит в плоскости, ее направляющий вектор  $A = (2; 1; -1)$  параллелен плоскости. Следовательно, нормаль к плоскости коллинеарна векторному произведению этих векторов)

### 3.3 Кривые второго порядка на плоскости

*Вопросы для самопроверки:*

Кривые второго порядка.

Эллипс. Фокальное свойство эллипса.

Гипербола. Фокальное свойство гиперболы.

Парабола.

*Задание по теме:*

Определить тип уравнения кривой 2-го порядка:

$2X^2 + 10Xy + 12Y^2 - 7X + 18Y - 15 = 0$ . (Если  $L1 \cdot L2 > 0$ , то уравнение эллиптического типа; Если  $L1 \cdot L2 < 0$ , то уравнение гиперболического типа; Если  $L1 \cdot L2 = 0$ , то уравнение параболического типа.)

Привести уравнение к каноническому виду и указать геометрический образ, который оно определяет:

$$4X^2 + 9Y^2 - 40X + 36Y + 100 = 0.$$

(В уравнении отсутствует произведение  $Xy$ , следовательно, квадратичная форма его старших членов имеет канонический вид; поэтому коэффициенты при  $X^2$  и  $Y^2$  являются собственными числами матрицы квадратичной формы. Итак,  $L1 = 4$ ,  $L2 = 9$ ,  $L1 \cdot L2 > 0$ , следовательно, перед нами уравнение эллиптического типа.)

## Тема 4. Комплексные числа

### 4.1 Комплексные числа

Понятие комплексного числа.

Действия с комплексными числами.

Алгебраическая форма записи комплексного числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа.

Показательная форма комплексного числа.

Извлечение корней из комплексных чисел

*Задание по теме:*

Выполнить действия над комплексными числами, представив результат в алгебраической форме:

$$(2+3i)(3-i).$$

$$(2i-i^2)^2+(1-3i)^3.$$

$$(2-i)/(1+i).$$

$$(1+i)x+(-2+5i)y=-4+17i.$$

## Тема 5. Основы математического анализа

### 5.1 Множества

Вопросы для самопроверки:

Понятие множества.

Операции над множествами.

Числовые промежутки.

Окрестность точки.

Понятие предела последовательности.

Теоремы о сходящихся последовательностях. Монотонные последовательности. Число  $e$ .

Задача о непрерывном начислении процентов

Задание по теме:

Выполнить операции  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ ,  $A \setminus B$ ,  $B \setminus A$ ,  $A \times B$ ,  $B \times A$ , если:

$$A = \{a, 1, 2\}, B = \{a, b, 1\};$$

$$A = \{2n-1 | n \in \mathbf{N}\}, B = \{-1, 0, 1, 2, 3\}$$

### 5.2 Функции

Понятие функции и способы ее задания.

Применение функций в экономике.

Паутинообразная модель рынка.

Арифметические действия над функциями.

Сложная и обратная функции.

Основные элементарные функции и их графики.

Понятие предела функции.

Основные теоремы о пределах функций.

Замечательные пределы.

Бесконечно малые функции.

Основные свойства.

Понятие непрерывности функции.

Арифметические операции над непрерывными функциями.

Свойства функций, непрерывных на отрезке

Задание по теме:

Определить, какая функция будет обратной для  $y=3x+2$ ?

Определит, какая функция будет обратной для  $y=2x$ .

Найти предел последовательности 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{4} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{4^n} \right)$$

Написать первые четыре члена последовательности и найти её предел 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+3+\dots+(2n-1)}{3n^2}$$

Найти предел последовательности 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-1)^3 + (1-3n)^3}{8n^3 - 2n}$$

Найти предел последовательности 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 - (1+2n)^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}$$

Найти предел последовательности 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^{n+1} + 2 \cdot 4^n}{4^{n+1} - 5}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( x^2 \operatorname{tg} \frac{1}{2x+1} \right)$$

Найти предел последовательности

Первоначальная сумма вклада равна 7000 ден. ед., период начисления – 2 года, сложная процентная ставка – 12%. Известно, что начисление процентов осуществляется непрерывно. Необходимо найти наращенную сумму вклада.

Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$

Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{5x}$

Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} x \cdot (1 - \cos^2 3x)}{(x^2 + 5x)}$

### 5.3 Производная функции

*Вопросы для самопроверки:*

Понятие производной.

Геометрическая интерпретация производной.

Касательная к графику функции.

Экономические интерпретации производной.

Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций.

Дифференцирование сложной и обратной функций.

Таблица производных

*Задание по теме:*

### 5.4 Дифференциал функции

*Вопросы для самопроверки:*

Понятие дифференциала функции.

Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций.

Таблица дифференциалов.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.

Формула Тейлора.

Раскрытие неопределенностей.

Правило Лопиталя.

Предельный анализ в экономике. Эластичность функции

*Задание по теме:*

Найти производную функции  $y = 2 \cdot \cos x$ .

Выполнить дифференцирование функции  $f(x) = \log_3 x^{\sqrt{2}-1}$

$$y = \frac{1}{2^{-x+3}}$$

Найти производную функции

Выполнить дифференцирование функции  $y = (1+x) \cdot \sin x \cdot \ln x$

Доход мистера Z увеличился на 3%, а величина спроса при той же цене выросла на 9%. Определить эластичность спроса по доходу.

Дана функция спроса в виде  $y = 10,130e^{-3,130p}$ . Цена товара = 0,2 ден. ед. Предполагается увеличить цену до = 0,25 ден. ед. Рассчитать абсолютные и относительные приращения результата и фактора, средние и мгновенные скорости изменения объема продаж, эластичность. Дать экономическую интерпретацию каждой рассчитанной характеристике, а также записать их размерности (считаем, что объем продаж измеряется в тыс. шт.).

**5.5 Исследование функций***Вопросы для самопроверки:*

Условия возрастания и убывания функций.

Экстремумы функций.

Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направление выпуклости графика функции.

Точки перегиба графика функции.

Асимптоты графика функции.

Общая схема исследования функций и построение графиков.

Приложения производной в экономике

*Задание по теме:*

Исследовать функцию и по результатам исследования построить график.

$$f(x) = x^3 - \frac{5}{2}x^2 - 2x + \frac{3}{2}$$

$$f(x) = x^3 - \frac{x^4}{4}$$

Исследовать функцию и построить график.

Методами дифференциального исчисления исследовать функцию и на основании результатов

$$y = f(x) = \frac{x^3 + 4}{x^2}$$

исследования построить её график.

Провести полное исследование функции и построить её график.  $y = f(x) = xe^{-x^2}$ **5.6 Неопределенный интеграл***Вопросы для самопроверки:*

Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла.

Основные свойства неопределенного интеграла.

Таблица основных неопределенных интегралов.

Замена переменной в неопределенном интеграле.

Метод интегрирования по частям.

Интегрирование рациональных функций.

Алгебраические многочлены.

Рациональные функции.

Разложение на простейшие дроби.

Интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование квадратичных иррациональностей

*Задание по теме:*Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.  $\int \left( x + \sqrt{x} - 3x^5 + \frac{2}{x^3} - \frac{1}{\sin^2 x} + \operatorname{tg} 5 \right) dx$ Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.  $\int \left( \frac{1}{x} + x^2 \ln 5 - \frac{4}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^4}} + \frac{7}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ Найти неопределенный интеграл. Выполнить проверку.  $\int \frac{2x^3 - \sqrt{x^5} + 1}{\sqrt{x}} dx$ **5.7 Определенный интеграл***Вопросы для самоподготовки:*

Понятие определенного интеграла.

Основные свойства определенного интеграла.

Формула Ньютона-Лейбница.

Замена переменной в определенном интеграле.

Интегрирование по частям в определенном интеграле.

Несобственные интегралы

Задание по теме:

Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 2x^2 dx$

Вычислить определенный интеграл  $\int_1^5 \frac{7dx}{x}$

Вычислить определенный интеграл  $\int_{-2}^4 (8+2x-x^2) dx$

Вычислить определенный интеграл  $\int_{-3}^1 (2x^2 + 3x - 1) dx$

Вычислить определенный интеграл  $\int_0^{\sqrt{5}} \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + 16}}$

Вычислить определенный интеграл  $\int_0^{\pi/4} x \operatorname{tg}^2 x dx$

Вычислить определенный интеграл  $\int_{-1/2}^{1/2} \arccos 2x dx$

### 5.8 Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Вопросы для самопроверки:

Понятие функции многих переменных.

Предел и непрерывность функции двух переменных.

Частные производные.

Частные производные высших порядков.

Теорема о равенстве смешанных производных.

Дифференцируемые функции.

Дифференциал функции. Правила дифференцирования.

Экстремумы функции многих переменных.

экономическое приложение частных производных.

Метод наименьших квадратов

Задание по теме:

Найти предел функции  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{xy}{x^2 + y^2}$

Найти предел функции  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$

Исследовать функцию  $f(x, y)$  на непрерывность в точке  $M_0(x_0, y_0)$

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{\cos x - \cos y}{x - y}, & \text{если } x - y \neq 0 \\ 0, & \text{если } x - y = 0 \end{cases} \quad M_0\left(\frac{1}{\pi}; \frac{1}{\pi}\right)$$

Исследовать функцию  $f(x, y)$  на непрерывность в точке  $M_0(x_0, y_0)$

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{x^2}{2x+y}, & \text{если } 2x+y \neq 0 \\ 0, & \text{если } 2x+y = 0 \end{cases} \quad M_0(0; 0)$$

$$u = \frac{x}{y} - \frac{y}{x}$$

Дана сложная функция  $x = \sin t, y = \cos t$ . Требуется: найти её производную и

записать полный дифференциал 1-го порядка; вычислить значение производной при  $t_0 = \frac{\pi}{4}$ .

Исследовать на экстремум функцию  $z = 3x^2 + xy + 2y^2 - x - 4y$

Исследовать на экстремум функцию двух переменных  $z = y^2 + 2xy - 4x - 2y - 3$

Исследовать на экстремум функцию двух переменных  $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$

Исследовать функцию на экстремум  $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$

Найти производную  $\frac{dz}{dx}$  функции  $z = \sqrt{u} \sin(u - v^2)$ , если  $u = e^{2x}, v = 2x \ln x$

Найти частные производные первого и второго порядка функции  $z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$

Вычислить частные производные первого порядка функции  $z = x^2y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$  в точке  $M_0(2; 1)$ . Найти производные второго порядка.

Найти частные производные первого порядка функции  $z = \frac{y \sin 2y}{\sqrt[3]{x^2}}$ . Проверить, что  $z''_{xy} = z''_{yx}$ .

Записать полный дифференциал первого порядка  $dz$ .

Методом наименьших квадратов для данных, представленных в таблице, найти линейную зависимость  $y = ax + b$

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8
$x_i$	-2	-1	0	1	2	3	4	5
$y_i$	-11,47	-7,59	-4,32	-0,41	3,01	6,91	10,12	14,08

Прибыль фирмы за некоторый период деятельности по годам приведена ниже:

Год $t$	1	2	3	4	5
Прибыль $\pi$	3,9	4,9	3,4	1,4	1,9

- 1) Составьте линейную зависимость прибыли по годам деятельности фирмы.
- 2) Определите ожидаемую прибыль для 6-го года деятельности. Сделайте рисунок.

## Тема 6. Дифференциальные уравнения

### 6.1 Дифференциальные уравнения

Вопросы для самопроверки:

Общие понятия. Дифференциальное уравнение первого порядка.

Задача Коши.

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными

Задание по теме:

Решить дифференциальное уравнение  $xy' = y$

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' = -2y$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = 2$

Решить дифференциальное уравнение  $y' + (2y + 1)\operatorname{ctg} x = 0$

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y \ln y + xy' = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = e$ . Выполнить проверку.

Найти частное решение дифференциального уравнения  $e^{y-x^2} dy - 2x dx = 0$ , удовлетворяющее начальному условию  $y(0) = \ln 2$ . Выполнить проверку.

Решить дифференциальное уравнение  $2(xy+y)y' + x(y^4+1) = 0$ . Выполнить проверку.

## 6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков

*Вопросы для самопроверки:*

Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций.

Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.

Применение дифференциальных уравнений в экономике

*Задание по теме:*

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y''' - y' = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(2) = 1, y'(2) = 0, y''(2) = -1$

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y''' + y'' = 0$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = -1$

Решить дифференциальное уравнение  $y'' + 9y = -18 \sin 3x - 18e^{3x}$

Решить дифференциальное уравнение  $y''' - 4y' = 24e^{2x} - 4 \cos 2x + 8 \sin 2x$

Найти общее решение дифференциального уравнения третьего порядка  $y''' + 3y'' + 3y' + y = e^{-x}$

Решить дифференциальное уравнение четвертого порядка  $y^{IV} + 4y''' + 4y'' = x - x^2$

Найти частное решение дифференциального уравнения  $y^{IV} + y'' = 2e^x$ , удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 3, y'(0) = 1, y''(0) = 0, y'''(0) = 1$

## Тема 7. Ряды

### 7.1 Числовые ряды

*Вопросы для самопроверки:*

Понятие числового ряда.

Сходящиеся и расходящиеся ряды.

Действия с рядами. Основные свойства.

Необходимое условие сходимости ряда.

Положительные ряды.

Теоремы сравнения рядов.

Признаки сходимости положительных рядов.

Знакопеременные ряды.

Признак Даламбера.

Признак Коши.

Интегральный признак Коши.

Знакопеременные ряды.

Теорема Лейбница.

Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Теоремы Дирихле и Римана

Задание по теме:

Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{7n+3}$

Записать первые три члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} (2n+1)$

Записать первые три члена ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2-1}$

Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3-3n+1}{n^2+4}$

Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2+n+2}$

Исследовать ряд на сходимость  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2-n}$

## 7.2 Степенные ряды

Вопросы для самопроверки:

Теорема Абеля.

Радиус сходимости.

Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.

Разложение функций в степенные ряды.

Ряд Тейлора.

Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена

Задание по теме:

Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$

Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \cdot \sqrt{n+1}}$

Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать его сходимость на концах

найденного интервала  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 x^n}{7^n \cdot (n+1)}$

Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 \cdot (x+4)^{2n+1}}{(n+1)!}$

Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!(x-2)^{n+1}}{10^n}$

Найти интервал сходимости ряда и исследовать его сходимость на концах найденного

интервала  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} \cdot (x+2)^n}{(3n-1) \cdot 5^n}$

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Приложение №1 к рабочей программе дисциплины

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ);

### Основная литература

1.	Высшая математика для экономистов : учебник / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман ; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 482 с. : граф. - («Золотой фонд российских учебников»). - ISBN 978-5-238-00991-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114541">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114541</a>
2.	Краткий курс высшей математики : учебник : [16+] / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 4-е изд., стер. - Москва : Дашков и К°, 2020. - 512 с. : ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171</a> (дата обращения: 19.08.2020). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-03643-9. - Текст : электронный.
3.	Веретенников, В.Н. Сборник задач по математике. Элементы векторной алгебры : учебное пособие / В.Н. Веретенников. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 79 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9598-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483517">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=483517</a>
4.	Кремер, Н. Ш. <a href="#">Математика для поступающих в экономические и другие вузы: учебное пособие.</a> - М.: «Юнити - Дана», 2015.- 695с.- [Электронный ресурс].- <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=114716&amp;sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=114716&amp;sr=1</a>
5.	Математика в экономике. Основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии : учеб. пособие / авт.-сост.: В.И. Забейворота, О.Г. Завьялов ; УрСЭИ АТиСО, Каф. высш. математики. - Челябинск, 2006. - 128 с
6.	Клюшин В.Л. Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для вузов / В.Л. Клюшин. - М. : ИНФРА-М, 2006. - 448

### Дополнительная литература

7.	Практикум по высшей математике для экономистов : учеб. пособие для вузов / под ред. Н.Ш. Кремера. - М. : ЮНИТИ, 2004.,2005 - 423 с.
8.	Математика в экономике : учеб.-практ. пособие по математическому анализу / авт.-сост.: В.И. Забейворота, О.Г. Завьялов; УрСЭИ АТиСО, Каф. высшей математики. - Челябинск, 2007. - 184 с.
9.	Высшая математика для экономистов : учеб. пособие для студ. экон. вузов / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. Н.Ш. Кремера. - М. : ЮНИТИ, 1997. - 439 с.

## 8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	<a href="http://www.intuit.ru/">www.intuit.ru/</a>	INTUIT.ru: Интернет Университет Информационных Технологий - бесплатное дистанционное образование компьютерным дисциплинам.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебным планом дисциплины предусмотрено чтение лекций, проведение лабораторных занятий, практических занятий, консультаций, самостоятельная работа студента.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

Стандартные формы обучения:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- практические занятия, на которых обсуждаются основные теоретические и практические вопросы;
- письменные домашние задания;
- консультации преподавателей.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- лекции в диалоговом режиме;
- групповые дискуссии;
- моделирование и решение конкретных ситуационных задач.

На лекциях студенты получают основы базовых знаний по изучаемой дисциплине. Студент должен кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, выделяемые преподавателем, обозначить материал, который вызывает трудности, сформулировать к нему вопросы и в конце лекции задать их преподавателю.

На практических занятиях контролируется уровень восприятия, знания и качество работы студентов с лекционным материалом, учебниками, нормативными актами, развитие навыков решения практических заданий, конкретных профессиональных ситуаций.

Большое место в учебном плане отведено самостоятельной работе студентов. По итогам самостоятельной работы у студента должен выработаться навык исследования конкретного вопроса в рамках дисциплины и представления самостоятельных выводов на основе изучения учебного, нормативного материала и дополнительной литературы.

Самостоятельная работа студентов включает следующие ее виды:

- изучение тем самостоятельной подготовки по учебно-тематическому плану;
- самоподготовка к практическим и другим видам занятий;
- решение индивидуальных вариантов практических заданий;
- выполнение заданий в форме компьютерного тестирования;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену.

Эти виды работ предполагают:

- самостоятельную работу студента в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- изучение электронных учебных материалов на сайте УрСЭИ.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их текущей и промежуточной аттестации. Рабочая программа учебной дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. *Текущая аттестация* проводится по разделам курса и имеет целью проверить уровень владения изученным материалом или степень сформированности отдельных навыков. Она отражает посещение студентами лекций и работу на семинарских занятиях. В случае, если студент не прошел текущую аттестацию и/или не защитил курсовую работу, он не будет допущен к экзамену. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена за весь курс обучения дисциплине.

#### **Методические указания по выполнению курсовых работ.**

Не предусмотрена учебным планом

#### **Методические указания по подготовке к экзамену**

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины, за весь вузовский курс. Поэтому так велика их ответственность за успешную сдачу экзаменационной сессии. На сессии студенты сдают экзамены или зачеты. Зачеты могут проводиться с дифференцированной отметкой или без нее, с записью «зачтено» в зачетной книжке. Экзамен как высшая форма контроля знаний студентов оценивается по пятибалльной системе.

Залогом успешной сдачи всех экзаменов являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение поразличного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые заблуждения.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.

Есть целый ряд принципов, которыми следует руководствоваться при подготовке к экзаменам.

Первый - подготовьте свое рабочее место, где все должно способствовать успеху: тишина, расположение учебных пособий, строгий порядок.

Второй - сядьте удобнее за стол, положите перед собой чистые листы бумаги, справа - тетради и учебники. Вспомните все, что знаете по данной теме, и запишите это в виде плана или тезисов на чистых листах бумаги слева. Потом проверьте правильность, полноту и последовательность знаний по тетрадям и учебникам. Выпишите то, что не сумели вспомнить, на правой стороне листов и там же запишите вопросы, которые следует задать преподавателю на консультации. Не оставляйте ни одного неясного места в своих знаниях.

Третий - работайте по своему плану. Вдвоем рекомендуется готовиться только для взаимопроверки или консультации, когда в этом возникает необходимость.

Четвертый - подготавливая ответ по любой теме, выделите основные мысли в виде тезисов и подберите к ним в качестве доказательства главные факты и цифры. Ваш ответ должен быть кратким, содержательным, концентрированным.

Пятый - помимо повторения теории не забудьте подготовить практическую часть, чтобы свободно и умело показать навыки работы с текстами, картами, различными пособиями, решения задач и т.д.

Шестой - установите четкий ритм работы и режим дня. Разумно чередуйте труд и отдых, питание, нормальный сон и пребывание на свежем воздухе.

Седьмой - толково используйте консультации преподавателя. Приходите на них, продуктивно поработав дома и с заготовленными конкретными вопросами, а не просто послушать, о чем будут спрашивать другие.

Восьмой - бойтесь шпаргалки - она вам не прибавит знаний.

Девятый - не допускайте как излишней самоуверенности, так и недооценки своих способностей и знаний. В основе уверенности лежат твердые знания. Иначе может получиться так, что вам достанется тот единственный вопрос, который вы не повторили.

Десятый - не забывайте связывать свои знания по любому предмету с современностью, с жизнью, с производством, с практикой.

Одиннадцатый - когда на экзамене вы получите свой билет, спокойно сядьте за стол, обдумайте вопрос, набросайте план ответа, подойдите к приборам, картам, подумайте, как теоретически объяснить проделанный опыт. Не волнуйтесь, если что-то забыли.

При подготовке к занятиям необходимо еще раз проверить себя на предмет усвоения основных категорий и ключевых понятий курса.

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ  
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ  
СИСТЕМЫ**

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
Профессиональные базы данных		
1.	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus
2.	<a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science
3.	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека
4.	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	Научная электронная библиотека «Киберленинка»

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
(МОДУЛЮ)**

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных презентационным оборудованием (компьютер, имеющий выход в Интернет, мультимедийный проектор, экран, акустические системы), доской, рабочими учебными столами и стульями.

При необходимости занятия проводятся в компьютерных классах, оснащенных доской, экраном, рабочими учебными столами и стульями, персональными компьютерами, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет, с установленным лицензионным программным обеспечением, с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (мультимедийный проектор, акустическая система и пр.).

При проведении практических занятий с использованием индивидуальных учебных заданий студенты должны быть обеспечены калькуляторами.

Для лиц с ОВЗ. В учебных помещениях возможно оборудование специальных учебных мест, предполагающих увеличение размера зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В аудитории хорошее освещение, в соответствии с требованиями СЭС.

В случае обучения слабослышащих обучающихся аудитории по необходимости оборудуются аудиотехникой (микрофонами, динамиками, наушниками или головными телефонами, диктофонами).

**12. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии.

Стандартные формы обучения:

- лекции с использованием мультимедийных презентаций;
- лабораторные занятия, на которых обсуждаются основные теоретические вопросы;
- консультации преподавателей.

Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

- лекции в диалоговом режиме;
- групповые дискуссии;
- моделирование и решение конкретных ситуационных задач;
- компьютерное тестирование.

**Приложение №1 к разделу № 6**  
**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**  
**обучающихся по дисциплине (модулю)**  
**6.1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ**  
**ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ**  
**ПРОГРАММЫ**

Этапами формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы являются семестры.

№ п/п	Код формируемой компетенции и ее содержание	Этапы (семестры) формирования компетенции в процессе освоения ОПОП		
		Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
1	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1,2 семестр		1 курс

**6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ**  
**КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,**  
**ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

В зависимости от количества баллов оценивание компетентности студента оценивается по уровням: от 3 до 4 баллов - «минимальный уровень», от 5 до 7 баллов - «базовый уровень», от 8 до 9 баллов - «высокий уровень».

*Описание показателей и критериев оценивания компетенций*

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач (1 балл)	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла)	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости (3 балла)	Высокий уровень

Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче (1 балл)	Минимальный уровень
	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла)	Базовый уровень
	Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии. (3 балла)	Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. (1 балл)	Минимальный уровень
	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы (2 балла)	Базовый уровень
	Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. (3 балла)	Высокий уровень

*Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</li> </ul>
2	Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</li> </ul>
3	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4</li> </ul>
4	Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки, количество баллов за освоение компетенций менее 3.</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>

*Шкала оценки письменных ответов по дисциплине*

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<p>Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания</p> <p>Количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</p>
2	Хорошо	<p>Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности</p> <p>Количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</p>
3	Удовлетворите	<p>Изложение материала не систематизированное, выводы</p>

	льно	недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено не знание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету.	Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается индивидуальная учебная работа (консультации), то есть дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы.

### 6.3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Этап формирования компетенций в процессе изучения дисциплины характеризуется следующими типовыми контрольными заданиями

Для текущего контроля успеваемости студентов разработана контрольная работа №1 по основным темам дисциплины, изучаемых в 1 семестре (ОПК-1):

Математика (Линейная алгебра): Метод. указания и индивид. задания к контрольной работе № 1 для студентов заочной и очной форм обучения направлений "Менеджмент", "Управление персоналом", "Экономика", "Прикладная информатика" / Ю.В. Алябьева, Е.А. Кравченко, Е.В. Морозова ; УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО "АТиСО". Кафедра прикладной информатики и математики.

#### Пример контрольной работы №1

1. Найти значение выражения  $3BA + CB$ .

$$\text{1 вариант} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2 вариант

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 \\ 2 & 7 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Исследовать систему уравнений и решить ее методом Гаусса, если она совместна:

- найти ее общее решение;
- базисное решение;
- частное решение;
- сделать проверку.

**1 вариант**

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 6, \\ 3x_1 - x_2 - 6x_3 - 4x_4 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 6, \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 12. \end{cases}$$

**2 вариант**

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - 5x_3 + 2x_4 = 4, \\ 7x_1 + 4x_2 - 7x_3 + 5x_4 = 7. \end{cases}$$

3. Найти:
- 1) уравнение стороны  $AB$ ;
  - 2) уравнение медианы  $CM$ ;
  - 3) длину стороны  $AB$ ;
  - 4) длину медианы  $AM$ ;
  - 5) площадь треугольника  $ABC$ .

**1 вариант**

Если известны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-7; -2)$ ;  $B(3; -8)$ ;  $C(-4; 6)$ .

**2 вариант**

Если известны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-3; 8)$ ;  $B(-6; 2)$ ;  $C(0; -5)$ .

4. Вычислить пределы функций

**1 вариант**

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{\cos 3x \cdot \operatorname{tg} 5x}$  а)  $x_0 = 2$ ; б)  $x_0 = -1$ ; в)  $x_0 = \infty$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 3x - 4}{\sin(3,5x)}$

3.  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x+4} - 3}{\sqrt{x-1} - 2}$

4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-5}{x+1} \right)^{x+2}$

**2 вариант**

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 5x - 6}$ . а)  $x_0 = 2$ ; б)  $x_0 = 6$ ; в)  $x_0 = \infty$ ;
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x \cdot \operatorname{tg} 4x}{x^2}$ ;
3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}$ ;
4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{x-3}$ ;

Для текущего контроля успеваемости студентов разработана контрольная работа №2 по основным темам дисциплины, изучаемых во втором семестре (ОПК-1):

Математика (Математический анализ) : метод. указания и индивид. задания к контрольной работе № 2 для студентов заочной и очной форм обучения направлений "Менеджмент", "Управление персоналом", "Экономика", "Прикладная информатика" / сост.: Ю.В. Алябьева, Е.А. Кравченко, Е.В. Морозова ; УрСЭИ (филиал) ОУП ВПО "АТиСО". Кафедра прикладной информатики и математики.

### Пример контрольной работы №2 (ОПК-1).

1. Найти производную  $y'(x)$ .

#### 1 вариант

1.  $y = (3x + 4\sqrt[3]{x} + 2)^4$
2.  $y(x) = (\cos^2 2x) \cdot 3^x$
3.  $y(x) = -\frac{5x^3}{\operatorname{ctg}^2 x}$

#### 2 вариант

1.  $y = \left(6x^2 - \frac{2}{x^2} + 5\right)^2$
2.  $y(x) = \frac{e^{-x^2}}{2x}$
3.  $y(x) = \cos 3x \cdot (14^x)$

2. Выполнить полное исследование функции по следующей схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) определить, является ли функция четной или нечетной;
- 3) определить, является ли функция периодической;
- 4) найти точки пересечения графика функции с осями координат и интервалы знакопостоянства функции;
- 5) найти точки разрыва функции, односторонние пределы функции в этих точках;
- 6) найти наклонные и горизонтальные асимптоты графика функции;
- 7) найти интервалы возрастания и убывания функции, экстремумы функции;
- 8) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба графика функции.

1 вариант  $y = \frac{1}{4(x-2)}$

2 вариант  $y = \frac{-x^2}{3(x-3)}$

3. Найти интеграл, применяя формулы из таблицы основных неопределенных интегралов.

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

2 вариант  $\int \frac{7dx}{\sqrt{x^2+9}}$

4. Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной.

1 вариант  $\int \frac{\sin x}{(\cos x + 2)^3} dx$

2 вариант  $\int x e^{-x^2+5} dx$

5. Найти неопределенный интеграл, применяя метод интегрирования по частям.

1 вариант  $\int (x^2 + 2)e^x dx$

2 вариант  $\int x^3 \cdot e^{2x} dx$

6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1 вариант  $D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6 \end{cases}$

2 вариант  $D: \begin{cases} y = \frac{1}{2}x^2 + x + 2 \\ y = -\frac{1}{2}x^2 - 5x + 7 \end{cases}$

7. Найти частные производные первого и второго порядков:  $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}$  Найти grad  $z$  в точке  $M_0$ .

1 вариант  $z = (x-1)^2 + 2y^2$

2 вариант  $z = -xy^3 + 3x^3; M_0(2; 1)$

**Типовые контрольные вопросы для подготовки к экзамену при проведении промежуточной аттестации по дисциплине**

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» в 1 семестре:**

1. Матрицы и действия с матрицами различного порядка.
2. Определитель матрицы и его свойства.
3. Обратная матрица. Теорема о ее существовании.
4. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.
5. Теорема о базисном миноре.
6. Линейные пространства. Определение и примеры.
7. Линейная комбинация и линейная зависимость элементов линейного пространства (теорема).
8. Базис и размерность линейного пространства.
9. Линейные подпространства. Определение, примеры и теорема о их размерности.
10. Теорема о размерности линейной оболочки векторов.
11. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений.
12. Формулы Крамера для решения системы линейных уравнений.
13. Общее и частное решение неоднородной системы линейных уравнений.
14. Общее решение однородной системы линейных уравнений.

15. Уравнение линии на плоскости.
16. Уравнение прямой.
17. Условия параллельности и перпендикулярности прямой.
18. Расстояние от точки до прямой.
19. Понятие множества.
20. Понятие функции, область определения и изменения функции, способы задания функции; основные элементарные функции.
21. Понятие предела числовой последовательности,
22. Понятие предела функции.
23. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
24. Основные теоремы о пределах.
25. Понятие непрерывности функции в точке; свойства функций, непрерывных в точке.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» во 2 семестре:**

1. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
2. Вычисление производной сложной и обратной функций.
3. Производные высших порядков.
4. Дифференциал функции и его применение.
5. Правило Лопиталя.
6. Возрастание и убывание функции.
7. Экстремум функции.
8. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
9. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба.
10. Понятие неопределенного интеграла.
11. Свойства неопределенного интеграла.
12. Методы вычисления неопределенного интеграла.
13. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
14. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Основные свойства определенного интеграла.
16. Геометрические приложения определенного интеграла.
17. Методы интегрирования определенного интеграла.
18. Понятие несобственных интегралов I и II рода, их геометрический смысл.
19. Вычисление несобственных интегралов I и II рода.
20. Понятие дифференциального уравнения.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка.
22. Задача Коши.
23. Типы дифференциальных уравнений первого порядка.
24. Дифференциальные уравнения второго порядка.
25. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
27. Понятие числового ряда, суммы ряда. Свойства сходящихся рядов.
28. Числовые ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости
29. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.
30. Функциональные ряды. Точки сходимости, область сходимости. Сумма ряда, остаток ряда.
31. Степенные ряды. Область и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.
32. Основные понятия.

33. Предел и непрерывность.
34. Частные производные.
35. Дифференциал функции.
36. Производная по направлению, градиент.

Критерии оценки изложены в шкале оценки для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в п.6.2.

**Типовые практические задачи (задания, тесты) билетов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

**ВАРИАНТ 1 (ОПК-1)**

Вопрос 1. Верно ли матричное равенство:

$$(A \cdot B)^2 = A^2 \cdot B^2$$

Варианты ответов

- 1) да
- 2) нет для любых матриц
- 3) не всегда
- 4) другой ответ

Вопрос 2. Найти АВ, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 1 \\ 4 & 6 \end{pmatrix}.$$

Варианты ответов

- 1)  $\begin{pmatrix} 24 & -26 \\ 32 & -26 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} 2 & -4 & 8 \\ -3 & 4 & -7 \\ 4 & -20 & 46 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} 24 & 22 \\ 14 & 32 \end{pmatrix}$

Вопрос 3. Вычислить определитель данной матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & -6 \\ -2 & 4 & -12 \\ 2 & -3 & 9 \end{pmatrix}$$

Вопрос 4. Обратная матрица  $A^{-1}$  существует, если матрица  $A$  :

Варианты ответов

- 1) невырожденная;
- 2) квадратная;
- 3) с равным числом строк и столбцов;
- 4) квадратная и невырожденная;

5) вырожденная.

Вопрос 5. Матричным способом решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1, x_3$  и элемент  $a_{12}$  обратной матрицы  $A^{-1}$ .

Вопрос 6. Методом Гаусса решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1, \\ -x_1 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

Вопрос 7. К совместной определенной системе уравнений приписали нулевое уравнение. Назовите вид полученной системы уравнений.

Варианты ответов

- 1) совместная и определенная
- 2) совместная и неопределенная
- 3) несовместная
- 4) может оказаться любой

Вопрос 8. Назовите вид системы векторов, если она содержит два одинаковых вектора

Варианты ответов

- 1) линейно зависимая
- 2) линейно независимая
- 3) линейно независимая при условии
- 4) может быть любого вида

Вопрос 9. Из системы векторов удалили один вектор и получили линейно зависимую систему. Назовите вид исходной системы.

Варианты ответов

- 1) линейно зависимая
- 2) линейно независимая
- 3) может быть любого вида

Вопрос 10. Заданы векторы  $\mathbf{p}$

$$\mathbf{p} = (5; 3; 1) \quad \text{и} \quad \mathbf{q} = (2; 6; 2).$$

Выражение

$$\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} - \mathbf{p})$$

равно

Вопрос 10. Найти длину вектора  $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$ , если

$$\vec{a} = \{3; -5; 8\}$$

$$\vec{b} = \{-1; 1; -4\}.$$

Вопрос 11. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} \cdot \vec{b} = 3$ .

Чему равно скалярное произведение  $\vec{b} \cdot \vec{a}$  ?

Варианты ответов

- 1) 3
- 2) -3
- 3) 0

$$4) -\frac{1}{3}$$

Вопрос 12. В треугольнике ABC известны вершины треугольника A(-4;3), B(2;5), C(6;-2). Составить уравнение высоты, проведенной из вершины A

Вопрос 12. Две стороны квадрата лежат на параллельных прямых  $3x+4y+25=0$  и  $3x+4y+50=0$ . Найти площадь квадрата.

Вопрос 8. Длина стороны АВ в треугольнике ABC с вершинами

$$A = (3,3), \quad B = (9,11), \quad C = (15,7)$$

равна

Вопрос 13. Найти уравнение прямой, проходящей через точку A(2; 3), проходящей параллельно оси Oy.

Варианты ответов

1)  $y = -x + 1$

2)  $y = x + 1$

3)  $y = x - 1$

4)  $x = 2$

5)  $y = 3$

Вопрос 14. Производная функции

$$f(x) = 5 \sin^2(x - 2)$$

равна

Вопрос 14. Найти производную функции в точке  $x = 0$ :

$$\sqrt{2} e^{-2x} \sin\left(-2x + \frac{\pi}{4}\right)$$

Вопрос 15. Среди перечисленных функций убывает на всей области определения функция

Варианты ответов

1)  $y = \frac{2x}{1-x^2}$

2)  $y = \frac{1-x^2}{x}$

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

4)  $y = x^3 + x^2$

5)  $y = x^3 - x^2$

Вопрос 16. Выяснить, какое из приведенных утверждений является неверным:

Варианты ответов

1) в точке экстремума производная или не существует, или равна нулю

2) в точке экстремума производная меняет знак

3) в точке, где производная равна нулю или не существует может не быть экстремума

Вопрос 3. Найти точку  $x_0$  максимума функции

$$y = x^2(x-4)^2$$

Вопрос 17. Среди перечисленных функций горизонтальную асимптоту имеет функция

Варианты ответов

1)  $y = xe^{-x}$

2)  $y = 3^x - 2^x$

3)  $y = 3^x - x^2 2^x$

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

Вопрос 18. Достаточным условием убывания функции  $y(x)$  на интервале  $(a, b)$  является

Варианты ответов

1)  $y' < 0$  на  $(a, b)$

2)  $y'' < 0$  на  $(a, b)$

3)  $y' \geq 0$  на  $(a, b)$

4)  $y'' > 0$  на  $(a, b)$

Вопрос 19. Если производная функции  $f(x) < 0$  на интервале  $[a, b]$ , то функция  $f(x)$  на этом интервале

Варианты ответов

1) возрастающая функция

2) убывающая функция

3) постоянная

Вопрос 20. Если  $f'(x_0) = 0$  и  $f'(x_0)$  при переходе аргумента слева направо через точку  $x_0$  меняет знак с минуса на плюс, то точка  $x_0$

Варианты ответов

1) точка максимума

2) точка минимума

3) может не быть точкой экстремума

### ВАРИАНТ 2 (ОПК-1)

Вопрос 1. Верно ли матричное равенство:

$$A^2 - B^2 = (A - B) \cdot (A + B)$$

Предложение: Отметьте мышью правильный вариант ответа и нажмите кнопку Готово

Варианты ответов

1) да

2) нет для любых матриц

3) не всегда

4) другой ответ

Вопрос 2. Произведение квадратных матриц имеет вид:

$$A \cdot B \cdot C = E.$$

Какое из равенств выполняется для любых матриц  $A, B, C$  с данным условием?

Варианты ответов

1)  $B \cdot A \cdot C = E$

2)  $B \cdot C \cdot A = E$

3)  $C \cdot A \cdot B = E$

4)  $C \cdot B \cdot A = E$

Вопрос 3. Найти определитель матрицы, равной  $2A$

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

Вопрос 4. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Выяснить, какие из следующих операций можно выполнить:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Варианты ответов

- 1)  $A+B$
- 2)  $AB$
- 3)  $BA$
- 4)  $A^T B$
- 5)  $A^T B^T$
- 6)  $B^T A$

Вопрос 5. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Найти произведение:

$$B^T A^T AB, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Вопрос 6. Выяснить, какие из приведенных ниже матриц имеют обратные:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \\ 0 & 6 \end{bmatrix}; \quad B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}; \quad C = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}; \quad D = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{bmatrix}.$$

Варианты ответов

- 1)  $A$
- 2)  $B$
- 3)  $C$
- 4)  $D$

Вопрос 7. Матричным способом решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - 5x_2 = 0. \end{cases}$$

В ответе указать  $x_1, x_3$  и элемент  $a_{12}$  обратной матрицы  $A^{-1}$ .

Вопрос 8. К системе линейных уравнений приписали противоречивое уравнение.

Назовите вид полученной системы.

Варианты ответов

- 1) совместная и определенная
- 2) совместная и неопределенная
- 3) несовместная
- 4) может оказаться любой

Вопрос 9. Система линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 = 0, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 0. \end{cases}$$

имеет

Варианты ответов

- 1) одно решение
- 2) два решения
- 3) бесконечно много решений
- 4) нет решений

Вопрос 10. Из линейно независимой системы, содержащей более одного вектора, удалили один вектор. Назовите вид полученной системы.

Варианты ответов

- 1) линейно зависимая
- 2) линейно независимая
- 3) может быть любого вида

Вопрос 11. Из системы векторов удалили один вектор и получили линейно независимую систему. Назовите вид исходной системы.

Варианты ответов

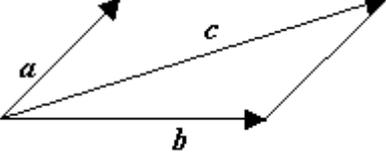
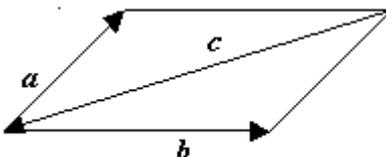
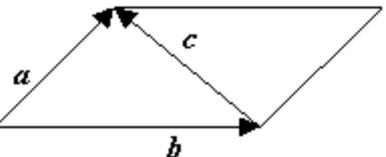
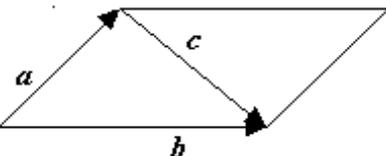
- 1) линейно зависимая
- 2) линейно независимая
- 3) может быть любого вида

Вопрос 12. Задан вектор  $\mathbf{p} = (9; 3; 8)$ . Длина вектора **4р** равна

Вопрос 13. Установить соответствие между рисунками и векторным равенством

$$\vec{a} + \vec{b} - \vec{c} = \vec{0}$$

Варианты ответов

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Вопрос 14. Найти угол между векторами:

$$\vec{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad \vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$$

Вопрос 15. Производная функции

$$f(x) = 5^{6x}$$

равна

Варианты ответов

- 1)  $5^{6x}$
- 2)  $6x5^{6x-1}$
- 3)  $5^{6x} \ln 5$
- 4)  $5^{6x} 6 \ln 5$

Вопрос 16. Среди перечисленных функций убывает на всей области определения функция

Варианты ответов

- 1)  $y = \frac{2x}{1-x^2}$
- 2)  $y = \frac{1-x^2}{x}$
- 3)  $y = \frac{2x}{1+x^2}$
- 4)  $y = x^3 + x^2$
- 5)  $y = x^3 - x^2$

Вопрос 17. Выяснить, какое из приведенных утверждений является неверным:

Варианты ответов

- 1) в точке экстремума производная или не существует, или равна нулю
- 2) в точке экстремума производная меняет знак
- 3) в точке, где производная равна нулю или не существует может не быть экстремума

Вопрос 18. Достаточным условием убывания функции  $y(x)$  на интервале  $(a,b)$  является

Варианты ответов

- 1)  $y' < 0$  на  $(a,b)$
- 2)  $y'' < 0$  на  $(a,b)$
- 3)  $y' \geq 0$  на  $(a,b)$
- 4)  $y'' > 0$  на  $(a,b)$

Вопрос 19. Если производная функции  $f(x) < 0$  на интервале  $[a,b]$ , то функция  $f(x)$  на этом интервале

Варианты ответов

- 1) возрастающая функция
- 2) убывающая функция
- 3) постоянная

Вопрос 20. Если  $f'(x_0) = 0$  и  $f'(x_0)$  при переходе аргумента слева направо через точку  $x_0$  меняет знак с плюса на минус, то точка  $x_0$

Варианты ответов

- 1) точка максимума
- 2) точка минимума
- 3) может не быть точкой экстремума

**Критерии формирования оценок по тестам**

Оценка	Требования к знаниям
отлично	80%-100%
хорошо	65-80%
удовлетворительно	50-65%
неудовлетворительно	менее 50%
зачтено	50% и более

**6.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.**

**Форма билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
1 семестр**

**УРАЛЬСКИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ПРОФСОЮЗОВ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АКАДЕМИЯ ТРУДА И СОЦИАЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ»**

**Кафедра ГЕМД**

09.03.03 Прикладная информатика

Дисциплина: «Математика»

Экзаменационный билет № ...

1. Найти значение выражения  $AD - 3(B^T \cdot C)^T$ , где
- $$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 5 & 4 \\ 1 & -3 & 3 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 2 \\ 3 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$
2. Вычислить определитель

3. Найти общее решение системы линейных уравнений
- $$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$$

4. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+6} \right)^{\frac{3-5x}{7}}$ .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ (И.О. Тимофеева)

**Форма билета для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
2 семестр**

**Уральский социально-экономический институт (филиал)  
Образовательного учреждения профсоюзов высшего образования  
«Академия труда и социальных отношений»**

Кафедра ГЕМД

09.03.03 Прикладная информатика

Дисциплина: «Математика»

Экзаменационный билет № ...

1. Найти производную функции  $y = \sqrt[6]{\cos 7x^5}$ .
2. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 - 4}{x + 3}$ .

3. Найти интеграл  $\int \frac{4x - 1}{x^2 - 4x + 8} dx$

4. Найти частные производные первого порядка и найти  $gradz$  в точке  $M_0$   
 $z = \frac{1}{2}x^2y - 2y^2$ ;  $M_0(0; -2)$

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Тимофеева

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

№п/п	Подразделение	Фамилия	Подпись	Дата
1	Кафедра ГЕМД	И.О. Тимофеева		10.06.2020
2	Библиотека	Г.В. Шпакова		10.06.2020
3	УМО	М.О. Дерябичева		10.06.2020