

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математические основы компьютерной графики**

Направление подготовки  
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.05.41 Изобразительное искусство и Компьютерная графика

Для набора 2025 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	22	22	22	22
Контактная работа	22	22	22	22
Сам. работа	217	217	217	217
Часы на контроль	13	13	13	13
Итого	252	252	252	252

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Арапина-Арапова Е.С.

Зав. кафедрой: Тюшнякова И.А.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	привитие навыков современных видов математического мышления, формирование у студента представлений об основных понятиях математики, обучение студентов основным математическим методам, развитие интеллекта студентов и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности (соотнесено с индикатором УК-1.2);  
 особенностей системного и критического мышления, может демонстрировать готовности к нему (соотнесено с индикатором УК-1.1);  
 разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений,  
 ранее сложившиеся в науке оценки информации (соотнесено с индикатором УК-1.4);  
 современные образовательные технологии и методы их применения для решения профессиональных задач (соотнесено с индикатором УК-1.4);

##### **Уметь:**

применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);  
 анализировать источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения (соотнесено с индикаторами УК-1.3; УК-1.4);  
 применять предметные знания при реализации образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);  
 осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов (соотнесено с индикатором ПКО-3.2);  
 анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (соотнесено с индикатором УК-1.4)  
 формировать собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение  
 сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений (соотнесено с индикаторами (соотнесено с индикатором УК-1.5 )

**Владеть:**

владеет навыками организации деятельности обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности (соотнесено с индикатором ПКО-3.4);  
 осуществления обучения учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);  
 проектирования предметной среды образовательной программы (соотнесено с индикатором ПКО-3.5);  
 владеет навыками практического применения предложенного решения задачи (соотнесено с индикатором ПКО-3.2);  
 применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);  
 анализировать источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);  
 применять предметные знания при реализации образовательного процесса (соотнесено с индикатором ПКО-3.);  
 сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;  
 аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение (соотнесено с индикатором УК-1.6)  
 определять практические последствия предложенного решения задачи (соотнесено с индикатором УК-1.7)

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****Раздел 1. Основы теории множеств и элементы линейной алгебры**

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Основные понятия теории множеств. Понятие множества. Примеры. Мощность множества Операции над множествами: объединение, пересечение, разность, дополнение, произведение множеств, симметрическая разность. Основные операции над множествами. Числовые множества.	Лекционные занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.2	. Матрицы. Определители. Матрицы. Сложение, умножение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матриц. Определители матриц второго и третьего порядков. Обратная матрица. Критерий обратимости. Вычисление обратной матрицы. Ранг матрицы.	Лекционные занятия	1	4	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.3	Системы линейных алгебраических уравнений Решение системы методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы уравнений. Однородная система $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Фундаментальная система решений. Связь между решением неоднородных и однородных систем линейных уравнений Метод Гаусса	Практические занятия	1	3	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.4	Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе, индивидуальному заданию	Самостоятельная работа	1	117	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Коллинеарные векторы, компланарные векторы, основные понятия. примеры Линейные и линейные операции над векторами	Практические занятия	1	1	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.2	. Основы аналитической геометрии. Различные уравнения прямой на плоскости. Различные уравнения плоскости.	Практические занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.3	. Кривые и поверхности второго порядка. Определения, уравнения, свойства кривых второго порядка Определения, уравнения, свойства поверхностей второго порядка	Практические занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
<b>Раздел 3. Последовательности. Предел функции</b>					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Числовые последовательности и их свойства. Предел числовой последовательности	Практические занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

3.2	Функция одной переменной (определение, способы задания, основные свойства функций) Классы элементарных функций. Сложная функция.	Лекционные занятия	1	1	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.3	Предел функции в точке, на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства.	Практические занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.4	Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	1	30	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

#### Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Производная функции, Геометрический и физический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления	Лекционные занятия	1	1	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
4.2	Применение дифференциального исчисления к исследованию и построению графиков функций. Условия возрастания и убывания функции. Экстремум функции (максимум и минимум). Необходимые и достаточные условия экстремума. Вогнутость, выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика	Практические занятия	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

4.3	Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	1	34	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
-----	--	------------------------	---	----	--

### Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	Тема 5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования (замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.) Интегрирование основных элементарных функций. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций	Самостоятельная работа	1	2	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
5.2	Тема 5.2. Определенный интеграл. (замены переменной; интегрирование по частям) для определенного интеграла. Определенный интеграл, его геометрический смысл, свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.	Самостоятельная работа	1	4	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
5.3	Проработка лекций, работа с литературой, подготовка к контрольной работе	Самостоятельная работа	1	30	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

### Раздел 6. Контроль

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
6.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	1	9	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1

					УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
6.2	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	1	4	УК-1 ПКО-3 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Шипачев	Основы высшей математики: Учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высш. шк., 2003	
2	Шипачев	Задачник по высшей математике: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений	М.: Высш. шк., 2005	
3	Шипачев	Высшая математика: учеб. для студентов высш. учеб. заведений	М.: Высш. шк., 2005	
4	Кремер, Наум Шевелевич, Путко, Б. А.	Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие	М.: Высшее образование, 2007	5 экз.
5	Тао Т., Кремер Д., Чуньбо У.	Huawei: Лидерство, корпоративная культура, открытость: аудиоиздание	Москва: Олимп-Бизнес, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=606521">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=606521</a>
6	Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Тришин, И. М., Фридман, М. Н., Кремер, Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/74953.html">http://www.iprbookshop.ru/74953.html</a>

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Письменный	Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч. ]	М.: Айрис Пресс, 2007-2008	
2	Письменный Д.Т.	Высшая математика: 100 экзаменац. ответов: Первый курс	М.: Айрис пресс: Рольф, 1999	1 экз.
3	Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю.	Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре	М.: Физматлит, 2001	116 экз.
4	Берман Г. Н.	Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие	СПб.: Профессия, 2005	96 экз.
5	Баврин И. И.	Краткий курс высшей математики: учебник	Москва: Физматлит, 2003	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=67300</a>
6	Геворкян П. С.	Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82792">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82792</a>
7	Туганбаев А. А.	Высшая математика. Основы математического анализа: задачи с решениями и теория: учебник	Москва: ФЛИНТА, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607450">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=607450</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
8	Махова, Н. Б., Мацур, Ф. К.	Дифференциальные исчисления функции одной переменной: методические рекомендации	Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2010	<a href="http://www.iprbookshop.ru/46707.html">http://www.iprbookshop.ru/46707.html</a>
9	Карбачинская, Н. Б., Лебедева, Е. С., Харитоновна, Е. Е., Чернецов, М. М., Чернецов, М. М.	Математика: учебное пособие	Москва: Российский государственный университет правосудия, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49604.html">http://www.iprbookshop.ru/49604.html</a>

### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Гусак А.А., Гусак Г.М.	Справочник по высшей математике	Минск: ТетраСистемс, 1999	1 экз.
2	Горелов В. И., Ледашева О. Н., Ледашева Т. Н.	Высшая математика: сборник контрольных заданий: сборник задач и упражнений	Москва: Российская международная академия туризма, 2011	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258318">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258318</a>
3	Балдин К. В., Балдин Ф. К., Джеффаль В. И., Макриденко Е. Л., Рукосуев А. В.	Краткий курс высшей математики: учебник	Москва: Дашков и К°, 2020	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573171</a>
4	Евдокимов, М. А., Муратова, Л. А., Лиманова, Л. В.	Сборник задач по высшей математике. Тестовые методы контроля знаний. В 3 томах. Т.3	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/91795.html">http://www.iprbookshop.ru/91795.html</a>
5	Шилкина, С. В., Фокина, Е. Н.	Математические основы управления (практические занятия): учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/101860.html">http://www.iprbookshop.ru/101860.html</a>

### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Федеральный портал «Российское образование»/ <http://www.edu.ru>  
 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>  
<http://www.consultant.ru> - информационно-справочная система  
[kvant.mirror1.mccme.ru](http://kvant.mirror1.mccme.ru) – учебные материалы

### 5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<i>УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>			
<p>З: логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности; особенностей системного и критического мышления, может демонстрировать готовности к нему; ранее сложившиеся в науке оценки информации</p>	<p>Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада</p>	<p>Соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;</p>	<p>ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания</p>
<p>У: применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, анализировать источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения; применять предметные знания при реализации образовательного процесса; сопоставлять разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;</p>	<p>Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату. Выполнение лабораторных работ, подготовка рефератов, выполнение заданий для самостоятельной работы</p>	<p>Достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами; объем выполненных работы (в полном, не полном объеме).</p>	<p>ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания</p>

аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение			
В: владеет навыками организации деятельности обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности; проектирования предметной среды образовательной программы; определять практические последствия предложенного решения задачи: осуществления обучения учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий;	Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату. Выполнение лабораторных работ, подготовка рефератов, выполнение заданий для самостоятельной работы	Достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме).	ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания
<i>ПКО-1: Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой</i>			
З: разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений, современные образовательные технологии и методы их применения для решения профессиональных задач	Осуществление поиска и сбора необходимой литературы, изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы, подготовка доклада	Соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет;	ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания

<p>У: осуществлять педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов; анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации; формировать собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение</p>	<p>Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату. Выполнение лабораторных работ, подготовка рефератов, выполнение заданий для самостоятельной работы</p>	<p>Достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме).</p>	<p>ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания</p>
<p>В: владеет навыками практического применения предложенного решения задачи; владеет навыками организации деятельности обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности; проектирования предметной среды образовательной программы</p>	<p>Аттестация по совокупности выполненных работ на контрольную дату. Выполнение лабораторных работ, подготовка рефератов, выполнение заданий для самостоятельной работы</p>	<p>Достоверность решения заданий с помощью программных средств, умение пользоваться инструментальными средствами и электронными ресурсами; объем выполненных работ (в полном, не полном объеме).</p>	<p>ВЗ- вопросы к зачету/экзамену, ТЗ – тестовые задания, ИДЗ - индивидуальное тестовое задание, КЗ- контрольные задания</p>

### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

84–100	5 (отлично)
67–83	4 (хорошо)
50–66	3 (удовлетворительно)
0–49	2 (неудовлетворительно)

Промежуточная аттестация проводится в 1 семестре (экзамен) и во 2 семестре (зачет с оценкой).

**2. 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**

**Вопросы к экзамену (1 семестр)**

1. Множества. Примеры. Операции над множествами. Основные операции над множествами.
2. Натуральные числа. Целые числа. Иррациональные числа. Действительные числа (различные подходы к определению). Расширение понятия числа.
3. Матрицы. Определитель 2-го и 3-го порядков. Примеры.
4. Минор элемента матрицы. Алгебраическое дополнение элемента матрицы. Теорема Лапласа (с доказательством). Определитель  $n$ -го порядка матрицы
5. Определитель  $n$ -го порядка матрицы (определение). Свойства определителя 1-4: о транспонировании, о нулевой строке, об изменении порядка, о треугольном определителе. Свойства определителя 5-9: об одинаковых строках, об общем множителе, о пропорциональных строках, о сумме определителей, о сумме строк. Теорема (о сумме произведений элементов одной строки на алгебраические дополнения другой) с доказательством.
6. Определение матрицы размера  $m \times n$ . Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Единичная матрица и ее свойства. Теорема о произведении определителей. Примеры.
7. Обратная матрица. Теорема (о необходимом и достаточном условии существования обратной матрицы). Формула для вычисления обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы на основе союзной.
8. Минор  $k$ -порядка матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Равносильные преобразования матрицы. Ступенчатая матрица и ее ранг. Примеры.
9. Линейные уравнения с  $n$  неизвестными. Основные определения. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Основные определения. Решение СЛУ. Условие существования и единственности решения СЛАУ с числом уравнений равным числу неизвестных. Матричная запись СЛУ. Матричное решение СЛУ (с выводом). Правило Крамера. Примеры.
10. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Элементарные преобразования СЛУ. Метод Гаусса. Примеры.
11. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными (СЛУ). Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости СЛУ. Свойства совместных и несовместных систем.
12. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ). Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений СЛОУ. Свойства решений СЛОУ.
13. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ). Фундаментальная система решений СЛОУ. Теорема (о количестве решений фундаментальной системы). Общее решение СЛОУ. Теорема о связи решений системы линейных уравнений и соответствующей однородной системы
14. Простейшие задачи на плоскости: Вектор; длина вектора; коллинеарные векторы (определения, примеры). Линейные операции над векторами и их свойства.
15. Теоремы о координатах (суммы, разности векторов и вектора, умноженного на число).
16. Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Координаты точки в пространстве. Построение точки. Лемма (о координатах коллинеарных векторов).
17. Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения. Угол между векторами. Формула для вычисления скалярного произведения (в координатной форме).
18. Векторное произведение векторов, свойства векторного произведения. Угол между векторами Формула для вычисления векторного произведения (в координатной форме).
19. Смешанное произведение векторов, свойства смешанного произведения. Геометрический смысл смешанного произведения. Формула для вычисления смешанного произведения (в координатной форме).

20. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой на плоскости. Теорема (об общем уравнении прямой). Уравнение в отрезках.
21. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку в заданном направлении. Угол между прямыми. Формула для вычисления угла между прямыми.
22. Взаимное расположение прямых на плоскости. Формула для вычисления расстояния от точки до прямой.
23. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через точку перпендикулярно вектору. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.
24. Уравнение плоскости, проходящей через точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Теорема (об общем уравнении плоскости). Уравнение плоскости в отрезках.
25. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Виды неполных уравнений плоскости.
26. Формула для вычисления расстояния от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей; условия параллельности и ортогональности плоскостей.
27. Общее уравнение прямой в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
28. Кривые 2-го порядка (эллипс, гипербола, парабола; определения, канонические уравнения). Примеры.
29. Поверхности 2-го порядка (уравнения, примеры)

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение задания (2 теоретических вопроса, 1 практическое задание) и соответствует шкале:

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
Отлично (84–100)	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач.
Хорошо (67–83)	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно (50-66)	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно (0-49)	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

#### Вопросы к зачету с оценкой (2 семестр)

1. Определение числовой последовательности. Предел числовой последовательности, его геометрический смысл.

2. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. .Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
3. Определение невозрастающей, неубывающей, возрастающей, убывающей, постоянной последовательностей. Примеры.. Предел числовой последовательности
4. Предел числовой последовательности Свойства пределов последовательностей.
5. Число  $e$  .
6. Предел функции в точке, его геометрический смысл. Предел функции при  $x \rightarrow \infty$  в точке, его геометрический смысл.
7. Бесконечно малые и их свойства. Сравнение бесконечно малых. Теорема о пределе отношения двух бесконечно малых
8. Бесконечно большие. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми.
9. Теорема о необходимом и достаточном условии существования предела. Теорема (следствие) о единственности предела.
10. Теорема о пределе постоянной величины. Теорема о пределе неотрицательной функции
11. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного .Теорема о пределе промежуточной функции
12. Первый замечательный предел
13. Непрерывность функции в точке. Теоремы о непрерывности суммы, произведении, частного, сложной функции, обратной функции, основных элементарных функций.
14. Односторонние пределы. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке (теоремы 1, 2, 3 о достижении функции наибольшего и наименьшего значений, о пересечении графика функции оси  $Ox$  и о промежуточных значениях).
15. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, её механический и геометрический смысл.
16. Теорема о связи дифференцируемой и непрерывной функций. суммы. Правила дифференцирования.
17. Таблица производных ( основные формулы), дифференцирование сложной функции.
18. Понятие первообразной функции. Теорема о всех первообразных функции. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла Таблица основных неопределенных интегралов. Примеры.
19. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной интегрирования, метод интегрирования по частям). Примеры
20. Правильные и неправильные рациональные дроби. Типы простейших рациональных дробей. Разложение рациональных дробей на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование простейших рациональных дробей. Примеры
21. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование некоторых иррациональностей. Примеры
22. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Примеры
23. Формула Ньютона – Лейбница. Терема о среднем значении и ее геометрический смысл. Примеры
24. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Примеры.

### Примеры практических заданий

1. Решить систему уравнений методом Гаусса:

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

2. Найти определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$
3. Найти обратную матрицу для данной матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$
4. Написать уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $y = 3x$  и  $x + 4y = 2$ , перпендикулярно прямой  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$ .
5. Установить вид кривой второго порядка, заданной уравнением  $4x^2 + 5y^2 + 20x - 30y + 10 = 0$ .  
Построить кривую.

Итоговая оценка формируется из суммы набранных баллов за выполнение задания (2 теоретических вопроса и 1 практическое задание) и соответствует шкале:

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии
Отлично (84–100)	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач.
Хорошо (67–83)	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно (50–66)	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно (0–49)	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

#### Демонстрационный вариант контрольной работы

##### Контрольная работа (1 семестр)

##### «Основы линейной алгебры»

6. Решить систему 1а) методом Крамера, 
$$\begin{cases} 2x - y + z = 2, \\ 3x + 2y + 2z = -2, \\ x - 2y + z = 1. \end{cases}$$

1б) матричным способом.

7. Решить системы уравнений методом Гаусса:

$$2а). \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 9, \\ 5x_1 - 7x_2 + 8x_3 + 2x_4 = 18 \\ 4x_1 + 5x_2 - 7x_3 - 3x_4 = -5 \\ 7x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 4x_4 = -2 \end{cases} \quad 2б) \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 + 4x_4 = 2, \\ 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 3 \\ 9x_1 - 6x_2 + 9x_3 + 7x_4 = 4 \end{cases}$$

$$2в) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$$

8. Найти общее решение однородной системы

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

### «Основы аналитической геометрии»

1. 1а). Написать уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $y = 3x$  и

$$x + 4y = 2, \text{ перпендикулярно прямой } \frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1.$$

1б). Составить уравнение прямой, проходящей через центр окружности  $x^2 + y^2 + 4x + 12 + 15 = 0$ , параллельно прямой  $x + y = 0$ .

1в). Установить вид кривой второго порядка, заданной уравнением  $4x^2 + 5y^2 + 20x - 30y + 10 = 0$ .

2). Дан тетраэдр, вершины которого находятся в точках  $A(4,-2,-2)$ ,  $B(5,-1,2)$ ,  $C(1,0,-1)$ ,  $D(6,0,-1)$ .

Найти 2а) угол между ребрами  $AB$  и  $AC$ ,

2б) площадь основания тетраэдра  $ABC$ ,

2в) объем тетраэдра,

2г) длину высоты, проведенной из точки  $D$ ,

2д) уравнение прямой  $AB$ ,

2е) уравнение плоскости  $(ABC)$ .

3. Построить эллипс  $9x^2 + 4y^2 = 36$ ,

#### **Критерии оценки:**

За выполнение контрольной работы запланирован максимум в 40 баллов. В случае частичного выполнения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству выполненных работ.

### Контрольная работа (2 семестр)

Тема: «Интегральное исчисление функций одной переменной».

1. Непосредственным интегрированием вычислить: 1а).  $\int (\frac{1}{5}x^5 + 3x^3 + x + 1)dx$ ,

2. Методом замены переменной или с помощью внесения под знак дифференциала вычислить:

$$2а). \int \frac{\sin x}{2 + \cos x} dx,$$

3. С помощью метода интегрирования по частям вычислить:

$$3a). \int (x+1) \ln x dx$$

4.:Вычислить

$$4a). \int \frac{dx}{\sqrt{4+x-x^2}}$$

5. Вычислить:

$$5a). \int \frac{dx}{(x-5)(x+1)}$$

6. Вычислить определенные интегралы: 6a)  $\int_2^3 \sqrt[4]{x-1} dx$ , 6б)  $\int_0^1 x e^{-x} dx$  («по частям»).

### Критерии оценки:

За выполнение контрольной работы запланирован максимум в 40 баллов. В случае частичного выполнения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству выполненных работ.

## Тесты письменные и/или компьютерные

Тест

Задания для тестирования

### 1 семестр

#### Основы линейной алгебры

Обратной к матрице  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица

а.  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -23 & 8 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} -8 & -1 \\ -23 & -3 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 23 & 3 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{8} & 1 \\ \frac{1}{23} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$

2. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$  равен

а. 25    б.  $\begin{pmatrix} -7 & -9 \\ -5 & -10 \end{pmatrix}$     в. 115    г. 50

3. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -10 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 10 \end{pmatrix}$  равен

- а. -9    б. 9    в. 11    г. 22

4. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 5 \\ 8 & 1 & 1 \\ 8 & 0 & 5 \end{pmatrix}$  равен

- а. 15    б. 65    в. 115    г. -15

5. Определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -5 \\ -6 & 0 & 5 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$  равен

- а. -25    б. 25    в. 40    г. 80

### Сумма и произведение матриц

1. Выражение  $(AB^T)^T$  эквивалентно

- а.  $A^T B^T$     б.  $BA^T$     в.  $B^T A^T$     г.  $A^T B$

2. Выражение  $(AB^{-1})^{-1}$  эквивалентно

- а.  $A^{-1} B^{-1}$     б.  $BA^{-1}$     в.  $B^{-1} A^{-1}$     г.  $A^{-1} B$

3. Произведение матриц  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$  равно

- а.  $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$     б.  $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$     в.  $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$     г.  $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

4. Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$ . Произведение  $BA$  равно

а.  $(34 \ 25)$       б.  $(-34 \ -25)$       в.  $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

5. Заданы матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$  и  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Произведение  $\mathbf{AB}^T$  равно

а.  $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$       б.  $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$       в.  $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

6. Заданы матрицы  $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$  и  $\mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$ . Сумма  $2\mathbf{A} + 3\mathbf{B}^T$  равна

а.  $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$       б.  $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$       в.  $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

тест №7. Транспонированной к матрице  $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$  является матрица

а.  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$       б.  $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$       в.  $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$       г.  $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

### Векторная алгебра

1. Заданы векторы  $\mathbf{p} = (5; 3; 1)$  и  $\mathbf{q} = (2; 6; 2)$ . Выражение  $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} - \mathbf{p})$  равно

а.  $-5$       б.  $31$       в.  $32$       г.  $5$

2. Заданы векторы  $\mathbf{p} = (6; 4; 3)$  и  $\mathbf{q} = (2; 3; 0)$ . Длина вектора  $2\mathbf{p} - 7\mathbf{q}$  равна

а.  $7\sqrt{13}$       б.  $2\sqrt{61}$       в.  $3$       г.  $\sqrt{209}$

3. Из векторов  $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$ ,  $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$  и  $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$ , ортогональными являются

а.  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$

б.  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$

в. **а** и **с**

г. **а** и **б**, и **с**

### Системы линейных уравнений

1. Система линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 0, \\ 3x_1 + 7x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_3 - 2x_2 - 4x_1 = 0. \end{cases}$$
 имеет

- а. одно нулевое решение
- б. бесконечно много решений
- в. одно ненулевое решение
- г. нет решений

2. Частным решением системы линейных уравнений 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 7, \\ -x_1 - x_3 = -3, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 6. \end{cases}$$
 является

- а.  $(3, -7, 1)$     б.  $(2, 3, 1)$     в.  $(0, 0, 0)$     г.  $(-8, 4, 1)$

3. 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

- а. одно решение и два решения
- б. бесконечно много решений
- в. нет решений

### Кривые второго порядка

1. Кривой II порядка  $8x^2 + 20y^2 - 24x + y = 7$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

2. Кривой II порядка  $4x^2 - 11y^2 - 23x + y = 20$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

3. Кривой II порядка  $7x^2 - 28x + y = 26$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

4. Кривой II порядка  $6x^2 + 6y^2 - 22x + y = 7$  является

- эллипс, не вырожденный в окружность
- гипербола
- парабола
- окружность

### Прямые и плоскости в пространстве

1. Уравнением плоскости, проходящей через точку  $A(2, -1, -1)$  и перпендикулярной

прямой  $l : \frac{x+1}{-3} = \frac{y}{3} = \frac{z}{1}$ , является

- а.  $3x + 2y + z - 3 = 0$     б.  $3x + 2y + z + 2 = 0$     в.  $-3x + 3y + z + 10 = 0$

2. Общее уравнение плоскости, содержащей точку  $A(1, -5, 2)$  и параллельной плоскости  $3x - 10y + z - 2 = 0$ , имеет вид

а.  $x - 5y + z - 28 = 0$

б.  $3x + 2y + z + 5 = 0$

в.  $x - 5y + z - 55 = 0$

г.  $3x - 10y + z - 55 = 0$

3. Плоскость  $\alpha : 2x - 4y + 4z + 12 = 0$  перпендикулярна плоскости

а.  $2x - 4y + 4z + 1 = 0$

б.  $-4y - 4z + 14 = 0$

в.  $-4x + 2y - 1 = 0$

г.  $-4x + 4y - 1 = 0$

4. Прямая, проходящая через точки  $A(3, 4, 3)$  и  $B(5, 3, 3)$ , перпендикулярна плоскости

а.  $x - y + 3z + 1 = 0$

б.  $2x + y = 0$

в.  $2x - y + 5 = 0$

г.  $-x + 2y + 3 = 0$

5. Даны три прямых на плоскости:  $l_1 : 1 - 4y - x = 0$ ,  $l_2 : 6 - y - 4x = 0$  и  $l_3 : -x + 4y - 4 = 0$ . Верным является утверждение

а.  $l_1$  и  $l_2$  перпендикулярны

б.  $l_1$  и  $l_3$  перпендикулярны

в.  $l_2$  и  $l_3$  перпендикулярны

г. перпендикулярных прямых нет

6. Уравнением плоскости, проходящей через точку  $A(3, 3, -2)$  и перпендикулярной

прямой  $l : \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ , является

а.  $3x + 2y + z - 13 = 0$

б.  $3x + 2y + z - 1 = 0$

в.  $-2x + 2y + 3z + 6 = 0$

г.  $x + y + z - 4 = 0$

тест 7. Общее уравнение плоскости, содержащей точку  $A(3, -1, 5)$  и параллельной плоскости  $9x - 2y + z - 5 = 0$ , имеет вид

а.  $3x - y + z - 15 = 0$

б.  $3x + 2y + z - 12 = 0$

в.  $3x - y + z - 34 = 0$

г.  $9x - 2y + z - 34 = 0$

8. Плоскость  $\alpha : 2x - 7y - 2z + 15 = 0$  перпендикулярна плоскости

а.  $2x - 7y - 2z + 1 = 0$

б.  $2y - 7z + 14 = 0$

в.  $-7x + 2y - 1 = 0$

г.  $-y - 7z + 14 = 0$

### Прямые на плоскости

1. Прямая, проходящая через точку  $A(-2, 0)$  и параллельная прямой  $2x + 2y + 2 = 0$ , имеет вид

а.  $x + 2y + 2 = 0$

б.  $-2x + 2y = 0$

в.  $2x + 2y + 4 = 0$

г.  $2x + 2y + 2 = 0$

2. Уравнением прямой, содержащей точку  $A(6, -1)$  и параллельной прямой  $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$ , является

а.  $x + 5y = 2$

б.  $x + 5y = 1$

в.  $5x + y = 0$

г.  $x - 5y = 0$

3. Общее уравнение прямой, содержащей точки  $A(3,1)$  и  $B(-2,-2)$ , имеет вид

а.  $-x - 5y + 8 = 0$

б.  $3x - 5y - 4 = 0$

в.  $-2x + 2y + 8 = 0$

г.  $x - 4y + 8 = 0$

### Треугольник на плоскости

Правильный ответ выделен и подчеркнут.

1. Длина стороны  $AB$  в треугольнике  $\triangle ABC$  с вершинами  $A = (3,3)$ ,  $B = (9,11)$ ,  $C = (15,7)$  равна

а. 10    б. 14    в.  $2\sqrt{2}$     г.  $2\sqrt{3}$

2. Длина медианы  $AM$  в треугольнике  $\triangle ABC$  с вершинами  $A = (11,3)$ ,  $B = (15,23)$ ,  $C = (31,15)$  равна

а. 8    б. 20    в.  $4\sqrt{5}$     г.  $\sqrt{2}$

3. Угол  $\angle ABC$  в треугольнике с вершинами  $A = (3,3)$ ,  $B = (5,7)$  и  $C = (9,5)$

а. прямой    б. тупой    в. Острый

#### Критерии оценки:

За безошибочное выполнение тестовых заданий запланирован максимум в 20 баллов. В случае частичного решения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству верно выполненных заданий.

### 2 семестр

Математический анализ. Дифференциальное исчисление

1 Производная функции  $f(x) = x \cos(x+3) + 7$  равна

а.  $\cos(x+3) - x \sin(x+3)$

б.  $x \sin(x+3) + 7$

в.  $\sin(x+3)$

г.  $\sin(x+3) - x \cos(x+3)$

2. Производная функции  $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x-9})$  равна

а.  $-7 \sin(\sqrt{x-9})$

б.  $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

в.  $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

г.  $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

3. Производная функции  $f(x) = \frac{9x+5}{x-10}$  равна

а.  $\frac{9}{(x-10)^2}$     б.  $9 \ln(x-10)$     в.  $-\frac{95}{(x-10)^2}$     г.  $\frac{5x}{(x-10)^2}$

а.  $(8x, z, y)$

б.  $(8x, y, z)$

в.  $8x + 9y + 9z$

г.  $8xyz + 9$

### Интегральное исчисление

1. Определенный интеграл  $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$  равен

а. 0    б.  $e^4 - e^{-4}$     в.  $6 + e^4$     г.  $2e^4$

2. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$  равен  
 а. 1   б.  $\infty$    в. 0   г. 5

3. Несобственный интеграл  $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$  равен  
 а. 1   б.  $\infty$    в. 0   г. 3

4. Определенный интеграл  $\int_{-5}^5 2xe^{x^2} dx$  равен  
 а. 0   б.  $2e^{25}$    в.  $4e^5$    г. 2

5. Несобственный интеграл  $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$  равен 1  
 а.  $\infty$    б. 0   в. 21

### Последовательности

1. Примером неограниченной последовательности является последовательность  
 а.  $-1, 2, -1, 2, -1, \dots$    б.  $1, 1, 1, 1, \dots$    в.  $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$    г.  $1, 2, 1, 3, 1, 4, \dots$

2. Примером сходящейся последовательности является последовательность  
 а.  $2, 4, 6, 8, 10, \dots$    б.  $1, -1, 1, -1, \dots$    в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$    г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

3. Примером ограниченной последовательности является последовательность  
 а.  $1, 2, 3, 4, \dots$    б.  $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$    в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$    г.  $-1, -2, -3, -4, \dots$

4. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность  
 а.  $1, 2, 3, 4, 5, \dots$    б.  $3, 2, 1, 0, -1, \dots$    в.  $1, -1, 1, -1, \dots$    г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

5. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность  
 а.  $1, 3, 5, 7, 9, \dots$    б.  $1, -1, 1, -1, \dots$    в.  $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$    г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

6. Примером ограниченной последовательности является последовательность

- а. 2, 4, 6, 8, 10, ...    б. 2, -2, 2, -2, ...    в. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...    г. -1, -2, -3, -4, ...

7. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

- а. 1, 2, 3, 4, 5, ...    б. 3, 2, 1, 0, -1, ...    в. 3, -3, 3, -3, ...    г.  $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}, \dots$

8. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

- а. 0, 3, 0, 4, 0, 5, 0, ...    б. 1, -1, 1, -1, ...    в. -1, -2, -3, -4, ...    г.  $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

9\_тест. Примером ограниченной последовательности является последовательность

- а. 1, 3, 5, 7, 9, ...    б. 0, -1, 0, -1, 0, ...    в. 0, 1, 0, 2, 0, 3, ...    г. -1, -2, -3, -4, ...

### Предел функции

1. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$  равен

- а.  $\frac{12}{7}$     б. 1    в.  $-\frac{1}{32}$     г.  $\infty$

2. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+9}{x} \right)^x$  равен

- а. 1    б.  $e^9$     в. 9    г. 0

3. Предел  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x e^{-7x}$  равен

- а. 7    б.  $\infty$     в. 0    г. -7

### Критерии оценки:

За безошибочное выполнение тестовых заданий запланирован максимум в 20 баллов. В случае частичного решения работы, баллы уменьшаются пропорционально количеству верно выполненных заданий.

Индивидуального домашнего задания (ИДЗ - по вариантам)

Тема «Предел функции»

№1. Найти пределы:

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + n + 1}{3n^2 - 1}$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 3}{n^2 + 1}$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 4}{n^2 + 5}$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^3}{n^2 + 1} - \frac{3n^2}{3n - 1} \right)$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n}{5n + 11} + \frac{\cos n}{10n} \right)$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n}{n^2 + 1}$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n}{n + 1}$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{10n^3}{n^2 + 1}$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n}{n - \sqrt{n}}$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 \times 3^n}{3^n - 2}$$

$$11. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(n + 1)! - n!}$$

$$12. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \times \sin n!}{n^2 + 1}$$

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n}{2^n + 1}$$

$$14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2 + 1}}$$

$$15. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n}{\sqrt{n^2 + n}}$$

$$16. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{5n}{n + 1} + \frac{\sin n}{n} \right)$$

$$17. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n + 1} - \sqrt{n})$$

$$18. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n + 3} - \sqrt{n - 1})$$

$$19. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + n - 1} - \sqrt{n^2 - n + 1})$$

$$20. \lim_{n \rightarrow -\infty} n^2 (n - \sqrt{n^2 + 1})$$

$$21. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + 2 + 3 + \dots + n}{n^2}$$

$$22. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots + \frac{1}{2^n} \right)$$

$$23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \dots + \frac{1}{2^n}}{1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \dots + \frac{1}{3^n}}$$

№2. Найти пределы: 33.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+4}$

$$28. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n+1}$$

$$29. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{n}\right)^n$$

$$30. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{3n}\right)^n$$

$$34. \lim_{n \rightarrow \infty} n[\ln(n + 3) - \ln n]$$

$$35. \lim_{n \rightarrow \infty} n[\ln n - \ln(n + 2)]$$

$$31. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{n}\right)^{n+3} \quad 36. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^{3n}$$

$$32. \lim_{n \rightarrow -\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^n$$

№3. Найти пределы:

$$37. \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5} \quad 49. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x} - 3}$$

$$38. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x} \quad 50. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$$

$$39. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 5x} \quad 51. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin 2x - \cos 2x - 1}{\cos x - \sin x}$$

$$40. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2} \quad 53. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} 2x}{\sin 4x}$$

$$41. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3} \quad 54. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 10x}{\sin 9x}$$

$$42. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1} \quad 45. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5}{x^2 + 3} \quad 55. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$$

$$43. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 3}{2x^2 + 3x + 4} \quad 46. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 7x}{1 - 2x^3} \quad 56. \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1}$$

$$44. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3}{2x^2 + 3x + 4} \quad 57. \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1}$$

$$47. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 3}{x^2 + 2} \quad 58. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x + 1}$$

$$48. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{x^2 + 5}$$

### Тема «Производная функции и ее применение»

1. а)  $y = 3\sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}};$

б)  $y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg}(4x);$

в)  $y = \frac{\arccos\left(\frac{1}{x}\right)}{2\log_2(x-1)};$

г)  $y = 4\cos(x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg}(5x^2)};$

д)  $y = \sin^2(\operatorname{arccctg}^4(e^{3x}));$

- e)  $y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}$ .
2. a)  $y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x}$ ;  
 б)  $y = \arcsin(x^3) \sin(x+1)$ ;  
 в)  $y = \frac{3^{4x}}{3 \operatorname{ctg}(x^2)}$ ;  
 г)  $y = 5 \sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x}$ ;  
 д)  $y = \arccos^3(\operatorname{tg}^5(e^{x^2}))$ ;  
 e)  $y = (\ln(x^2 + 1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$ .
3. a)  $y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4}$ ;  
 б)  $y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3)$ ;  
 в)  $y = \frac{4^{x^3}}{4 \arcsin \frac{1}{x}}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{tg}(x^3 + 1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)}$ ;  
 д)  $y = \arccos^2(\cos^4(2x^2 - 1))$ ;  
 e)  $y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}$ .
4. a)  $y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4}$ ;  
 б)  $y = \operatorname{tg}(4x-3) 5^{2x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\log_8(2x+1)}{5 \operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{ctg}(x^2 - 5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x}$ ;  
 д)  $y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1))$ ;  
 e)  $y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}$ .
5. a)  $y = 2\sqrt[7]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4$ ;  
 б)  $y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5 \log_3 2x}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}}$ ;  
 д)  $y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2 - 2}))$ ;  
 e)  $y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}$ .
6. a)  $y = \frac{9}{x} - 2\sqrt[2]{(x+1)^7} + 3x^4 - \frac{5}{x^6}$ ;  
 б)  $y = 2 \log_2(4x+1) \operatorname{arctg} \frac{3}{x}$ ;

$$b) y = \frac{e^{2x}}{3 \cos(7x+2)};$$

$$r) y = 5 \operatorname{ctg} 2x - \frac{\cos^2 6x}{\log_3 4x};$$

$$d) y = \sin^5(\arccos^2(\sqrt[3]{2x+7}));$$

$$e) y = (\ln x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$7. \quad a) y = 10x^2 - \frac{3}{x^8} + 5\sqrt[3]{(x+2)^4} - \frac{3}{x};$$

$$b) y = e^{3x} \operatorname{arcctg} \frac{2}{x};$$

$$b) y = \frac{\cos 3x^2}{5 \arcsin(9x+1)};$$

$$r) y = 4 \log_8 3x + \frac{\ln(x^3+5)}{\cos^2(4x+2)};$$

$$d) y = \arccos^5(\sin^4 \sqrt[7]{x^2+1});$$

$$e) y = (8^x)^{\operatorname{tg} 4x}.$$

$$8. \quad a) y = \frac{8}{x^4} - 3x^5 \frac{4}{x} - \sqrt[7]{(2x+5)^3};$$

$$b) y = \ln(x^2-1) 2^{4x};$$

$$b) y = \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{arctg} \frac{2}{x}};$$

$$r) y = \frac{\log_3(2x+1)}{2 \arccos \sqrt{x+1}} - 4e^{x^2+1};$$

$$d) y = \sin^5(\operatorname{arcctg}^4(\sqrt[8]{4x+3}));$$

$$e) y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} x}.$$

$$9. \quad a) y = 7\sqrt[3]{(2x+3)^{10}} - \frac{1}{x} + 3x^4 - \frac{2}{x^5};$$

$$b) y = \arccos \frac{3}{x} \log_4 2x;$$

$$b) y = \frac{7^{3x}}{\operatorname{arcctg} \frac{3}{x}};$$

$$r) y = 5 \sin^7 3x - 4 \frac{e^{5x}}{\operatorname{ctg}^3 x};$$

$$d) y = \cos^4(\ln^3(\arcsin x));$$

$$e) y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$10. \quad a) y = \frac{1}{2} x^5 - \sqrt[5]{(x^2+4)^3} + \frac{8}{x^3} - \frac{4}{x};$$

$$b) y = 2^{x^2} \log_3(x-3);$$

$$b) y = \frac{\arccos \sqrt{x+1}}{\operatorname{ctg} 3x};$$

- г)  $y = 6 \operatorname{tg} \frac{2}{x} - \frac{\ln 4x}{3 \arcsin x^2}$ ;  
 д)  $y = \operatorname{arccctg}^8 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1-x}} \right)$ ;  
 е)  $y = (\sin 2x)^{\cos x}$ .
11. а)  $y = 3\sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}}$ ;  
 б)  $y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg}(4x)$ ;  
 в)  $y = \frac{\arccos\left(\frac{1}{x}\right)}{2 \log_2(x-1)}$ ;  
 г)  $y = 4 \cos(x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg}(5x^2)}$ ;  
 д)  $y = \sin^2(\operatorname{arccctg}^4(e^{3x}))$ ;  
 е)  $y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}$ .
12. а)  $y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x}$ ;  
 б)  $y = \arcsin(x^3) \sin(x+1)$ ;  
 в)  $y = \frac{3^{4x}}{3 \operatorname{ctg}(x^2)}$ ;  
 г)  $y = 5 \sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x}$ ;  
 д)  $y = \arccos^3(\operatorname{tg}^5(e^{x^2}))$ ;  
 е)  $y = (\ln(x^2 + 1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$ .
13. а)  $y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4}$ ;  
 б)  $y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3)$ ;  
 в)  $y = \frac{4^{x^3}}{4 \arcsin \frac{1}{x}}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{tg}(x^3 + 1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)}$ ;  
 д)  $y = \arccos^2(\cos^4(2x^2 - 1))$ ;  
 е)  $y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}$ .
14. а)  $y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4}$ ;  
 б)  $y = \operatorname{tg}(4x-3) 5^{2x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\log_8(2x+1)}{5 \operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{ctg}(x^2 - 5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x}$ ;  
 д)  $y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1))$ ;  
 е)  $y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}$ .

15. а)  $y = 2\sqrt[7]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4$ ;  
 б)  $y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5 \log_3 2x}$ ;  
 г)  $y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}}$ ;  
 д)  $y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2-2}))$ ;  
 е)  $y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}$ .
16. а)  $y = \frac{9}{x} - 2\sqrt[2]{(x+1)^7} + 3x^4 - \frac{5}{x^6}$ ;  
 б)  $y = 2 \log_2(4x+1) \operatorname{arctg} \frac{3}{x}$ ;  
 в)  $y = \frac{e^{2x}}{3 \cos(7x+2)}$ ;  
 г)  $y = 5 \operatorname{ctg} 2x - \frac{\cos^2 6x}{\log_3 4x}$ ;  
 д)  $y = \sin^5(\arccos^2(\sqrt[3]{2x+7}))$ ;  
 е)  $y = (\ln x)^{\operatorname{arctg} x}$ .
17. а)  $y = 10x^2 - \frac{3}{x^8} + 5\sqrt[3]{(x+2)^4} - \frac{3}{x}$ ;  
 б)  $y = e^{3x} \operatorname{arctg} \frac{2}{x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\cos 3x^2}{5 \arcsin(9x+1)}$ ;  
 г)  $y = 4 \log_8 3x + \frac{\ln(x^3+5)}{\cos^2(4x+2)}$ ;  
 д)  $y = \arccos^5(\sin^4 \sqrt[7]{x^2+1})$ ;  
 е)  $y = (8^x)^{\operatorname{tg} 4x}$ .
18. а)  $y = \frac{8}{x^4} - 3x^5 \frac{4}{x} - 7\sqrt{(2x+5)^3}$ ;  
 б)  $y = \ln(x^2-1) 2^{4x}$ ;  
 в)  $y = \frac{\operatorname{ctg} 3x}{\operatorname{arctg} \frac{2}{x}}$ ;  
 г)  $y = \frac{\log_3(2x+1)}{2 \arccos \sqrt{x+1}} - 4e^{x^2+1}$ ;  
 д)  $y = \sin^5(\operatorname{arctg}^4(\sqrt[8]{4x+3}))$ ;  
 е)  $y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} x}$ .
19. а)  $y = 7\sqrt[3]{(2x+3)^{10}} - \frac{1}{x} + 3x^4 - \frac{2}{x^5}$ ;

$$\text{б) } y = \arccos \frac{3}{x} \log_4 2x;$$

$$\text{в) } y = \frac{7^{3x}}{\operatorname{arctg} \frac{3}{x}};$$

$$\text{г) } y = 5 \sin^7 3x - 4 \frac{e^{5x}}{\operatorname{ctg}^3 x};$$

$$\text{д) } y = \cos^4 (\ln^3 (\arcsin x))$$

$$\text{е) } y = (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{arctg} x}.$$

$$20. \text{ а) } y = \frac{1}{2} x^5 - \sqrt[5]{(x^2 + 4)^3} + \frac{8}{x^3} - \frac{4}{x};$$

$$\text{б) } y = 2^{x^2} \log_3(x - 3);$$

$$\text{в) } y = \frac{\arccos \sqrt{x+1}}{\operatorname{ctg} 3x};$$

$$\text{г) } y = 6 \operatorname{tg} \frac{2}{x} - \frac{\ln 4x}{3 \arcsin x^2};$$

$$\text{д) } y = \operatorname{arctg}^8 \left( \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{1-x}} \right);$$

$$\text{е) } y = (\sin 2x)^{\cos x}.$$

$$21. \text{ а) } y = 3\sqrt{(x+1)^3} - \frac{2}{x} + 4x^5 - \frac{5}{\sqrt[3]{x^2}};$$

$$\text{б) } y = 2^{-x^2} \operatorname{ctg}(4x);$$

$$\text{в) } y = \frac{\arccos \left( \frac{1}{x} \right)}{2 \log_2(x-1)};$$

$$\text{г) } y = 4 \cos(x^2 + 1) - \frac{\arcsin \frac{1}{x}}{\operatorname{tg}(5x^2)};$$

$$\text{д) } y = \sin^2(\operatorname{arctg}^4(e^{3x}));$$

$$\text{е) } y = (\arccos x)^{\ln(x+1)}.$$

$$22. \text{ а) } y = \frac{3}{x^3} - 2\sqrt[4]{(x+2)^3} + 4x^6 - \frac{9}{x};$$

$$\text{б) } y = \arcsin(x^3) \sin(x+1);$$

$$\text{в) } y = \frac{3^{4x}}{3 \operatorname{ctg}(x^2)};$$

$$\text{г) } y = 5 \sin(2x-1) + \frac{\log_4 5x}{\cos 4x};$$

$$\text{д) } y = \arccos^3(\operatorname{tg}^5(e^{x^2}));$$

$$\text{е) } y = (\ln(x^2 + 1))^{\operatorname{arctg} \frac{1}{x}}.$$

$$23. \text{ а) } y = \frac{5}{x} - 3x + 4\sqrt[3]{(x-3)^4} - \frac{2}{x^4};$$

$$\text{б) } y = \sin(3x^2) \log_5(2x+3);$$

$$в) y = \frac{4^{x^3}}{4 \arcsin \frac{1}{x}};$$

$$г) y = \operatorname{tg}(x^3 + 1) + \frac{\operatorname{arctg}(2x+1)}{\ln(x+1)};$$

$$д) y = \arccos^2(\cos^4(2x^2 - 1));$$

$$е) y = (\operatorname{arctg} x)^{\exp(2x)}.$$

$$24. \text{ а) } y = 2x^3 - \frac{4}{x} + \frac{8}{x^5} - \sqrt[5]{(x-6)^4};$$

$$\text{б) } y = \operatorname{tg}(4x-3)5^{2x};$$

$$\text{в) } y = \frac{\log_8(2x+1)}{5 \operatorname{arctg} \frac{1}{x}};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{ctg}(x^2 - 5) + \frac{\cos(7x+3)}{\arcsin 2x};$$

$$\text{д) } y = \sin^3(\operatorname{arctg}^2(2x+1));$$

$$\text{е) } y = (\arccos x)^{\ln(x-10)}.$$

$$25. \text{ а) } y = 2\sqrt[7]{(x-3)^4} - \frac{3}{x} + \frac{4}{x^8} - 5x^4;$$

$$\text{б) } y = \ln 4x \arcsin \frac{2}{x};$$

$$\text{в) } y = \frac{\operatorname{ctg}(2+x)}{5 \log_3 2x};$$

$$\text{г) } y = \operatorname{arctg} x + \frac{\arccos 5x}{5^{3x}};$$

$$\text{д) } y = \cos^4(\operatorname{arctg}^3(\sqrt{x^2 - 2}));$$

$$\text{е) } y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}.$$

**Тема «Найти наименьшее и наибольшее значение функции на отрезке»**

$$1. y = x^2 + \frac{16}{x} - 2; \quad x \in [-5, -1].$$

$$2. y = 2x - 4\sqrt{x} + 8; \quad x \in [-4, 2].$$

$$3. y = x + \frac{9}{x} + 3; \quad x \in [0, 3].$$

$$4. y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1; \quad x \in [-2, -5].$$

$$5. y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}; \quad x \in [0, 3].$$

$$6. y = \frac{27}{x^2} + 2x - 5; \quad x \in [1, 4].$$

$$7. y = \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 3; \quad x \in [1, 4].$$

$$8. y = x + \frac{2}{\sqrt{x}} + 10; \quad x \in [1, 5].$$

$$9. y = \sqrt{x} + \frac{4}{x} - 10; \quad x \in [1, 9].$$

$$10. y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} + 6; \quad x \in [-3, 1].$$

$$11. y = x^2 + \frac{16}{x} - 2; \quad x \in [-5, -1].$$

12.  $y = 2x - 4\sqrt{x} + 8; x \in [-4, 2].$
13.  $y = x + \frac{9}{x} + 3; x \in [0, 3].$
14.  $y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1; x \in [-2, -5].$
15.  $y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}; x \in [0, 3].$
16.  $y = \frac{27}{x^2} + 2x - 5; x \in [1, 4].$
17.  $y = \sqrt{x} + \frac{2}{\sqrt{x}} + 3; x \in [1, 4].$
18.  $y = x + \frac{2}{\sqrt{x}} + 10; x \in [1, 5].$
19.  $y = \sqrt{x} + \frac{4}{x} - 10; x \in [1, 9].$
20.  $y = \frac{1}{x} - \frac{1}{x+4} + 6; x \in [-3, 1].$
21.  $y = x^2 + \frac{16}{x} - 2; x \in [-5, -1].$
22.  $y = 2x - 4\sqrt{x} + 8; x \in [-4, 2].$
23.  $y = x + \frac{9}{x} + 3; x \in [0, 3].$
24.  $y = \frac{8}{x+1} + 2x + 1; x \in [-2, -5].$
25.  $y = x^2 + 2x + \frac{16}{x+1}; x \in [0, 3].$

**Тема «Исследование и построение графиков функций»**

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| 1. $y = \frac{x^3}{x^4 - 1};$        | 2. $y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$          |
| 3. $y = \frac{x^5}{x^4 - 1};$        | 4. $y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$  |
| 5. $y = \frac{x^3}{(x-1)^2};$        | 6. $y = \frac{x^4}{(x+1)^3};$          |
| 7. $y = \frac{x^2 - x - 6}{x - 2};$  | 8. $y = \frac{x^3}{3 - x^2};$          |
| 9. $y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2};$    | 10. $y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$         |
| 11. $y = \frac{x^3}{x^4 - 1};$       | 12. $y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$         |
| 13. $y = \frac{x^5}{x^4 - 1};$       | 14. $y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$ |
| 15. $y = \frac{x^3}{(x-1)^2};$       | 16. $y = \frac{x^4}{(x+1)^3};$         |
| 17. $y = \frac{x^2 - x - 6}{x - 2};$ | 18. $y = \frac{x^3}{3 - x^2};$         |
| 19. $y = \frac{(x+1)^3}{(x-1)^2};$   | 20. $y = \frac{x^4}{x^3 - 1}.$         |

$$21. y = \frac{x^3}{x^4 - 1};$$

$$22. y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$$

$$23. y = \frac{x^5}{x^4 - 1};$$

$$24. y = \frac{x^2 - x - 1}{x^2 - 2};$$

$$25. y = \frac{x^3}{(x-1)^2}.$$

### Тема «Неопределенный интеграл»

#### Задание 1. Вычислить неопределенные интегралы.

1. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+2}} dx$ .
2. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{x+2} dx$ .
3. а)  $\int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}$ , в)  $\int \ln \sqrt{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x+3}} dx$ .
4. а)  $\int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ , г)  $\int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}$ , д)  $\int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$ .
5. а)  $\int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}$ , в)  $\int \operatorname{arcsin} 3x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x+3}} dx$ .
6. а)  $\int \frac{x^5-\sqrt[3]{x}+3}{x} dx$ , б)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \ln x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3-2x^4+x-1)dx}{(x+4)(x^2-3x+2)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x+2}} dx$ .
7. а)  $\int \frac{3x^4-\sqrt{x}+7}{4x} dx$ , б)  $\int \frac{2+5\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ , в)  $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$ , г)  $\int \frac{(5x-2x^3+x^2)dx}{(x-4)(x^2+6x+10)}$ , д)  $\int x\sqrt[3]{x+1} dx$ .
8. а)  $\int \frac{2x^3+x^4+3}{3x^5} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\sin x}$ , в)  $\int x \operatorname{arcsin} x dx$ , г)  $\int \frac{(1-x^3)dx}{(x-5)(x^2+2x-3)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+2x}{x-1} dx$ .
9. а)  $\int \frac{1-3x^3+\sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \frac{1+2\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ , в)  $\int (x-1) \operatorname{arccos} x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3+x^4-x)dx}{(x+5)(x^2+2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-2x}{\sqrt[3]{x-2x}} dx$ .
10. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+1}{5x} dx$ , б)  $\int \frac{2-3\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ , в)  $\int \ln^2 3x dx$ , г)  $\int \frac{(1-2x+x^2-4x^3)dx}{(x+1)(x^2+7x+12)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-x}{\sqrt[4]{x+1}} dx$ .
11. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+2}} dx$ .
12. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{x+2} dx$ .
13. а)  $\int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}$ , в)  $\int \ln \sqrt{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x+3}} dx$ .
14. а)  $\int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ , г)  $\int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}$ , д)  $\int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx$ .
15. а)  $\int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}$ , в)  $\int \operatorname{arcsin} 3x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x+3}} dx$ .
16. а)  $\int \frac{x^5-\sqrt[3]{x}+3}{x} dx$ , б)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \ln x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3-2x^4+x-1)dx}{(x+4)(x^2-3x+2)}$ , д)  $\int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x+2}} dx$ .
17. а)  $\int \frac{3x^4-\sqrt{x}+7}{4x} dx$ , б)  $\int \frac{2+5\operatorname{tg} x}{\cos^2 x} dx$ , в)  $\int \frac{1}{x^2} \ln 2x dx$ , г)  $\int \frac{(5x-2x^3+x^2)dx}{(x-4)(x^2+6x+10)}$ , д)  $\int x\sqrt[3]{x+1} dx$ .
18. а)  $\int \frac{2x^3+x^4+3}{3x^5} dx$ , б)  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\sin x}$ , в)  $\int x \operatorname{arcsin} x dx$ , г)  $\int \frac{(1-x^3)dx}{(x-5)(x^2+2x-3)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}+2x}{x-1} dx$ .
19. а)  $\int \frac{1-3x^3+\sqrt[3]{x}}{2\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \frac{1+2\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx$ , в)  $\int (x-1) \operatorname{arccos} x dx$ , г)  $\int \frac{(5x^3+x^4-x)dx}{(x+5)(x^2+2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-2x}{\sqrt[3]{x-2x}} dx$ .
20. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+1}{5x} dx$ , б)  $\int \frac{2-3\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ , в)  $\int \ln^2 3x dx$ , г)  $\int \frac{(1-2x+x^2-4x^3)dx}{(x+1)(x^2+7x+12)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x}-x}{\sqrt[4]{x+1}} dx$ .
21. а)  $\int \frac{\sqrt[3]{x}-2x^2+4}{x} dx$ , б)  $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ , в)  $\int x^2 e^{3x} dx$ , г)  $\int \frac{(2x^4+x)dx}{(x+1)(x^2-2x+5)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x+2}} dx$ .
22. а)  $\int \frac{x+3\sqrt{x}-4}{\sqrt{x}} dx$ , б)  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ , в)  $\int x^2 \sin 4x dx$ , г)  $\int \frac{(x^3+x^2)dx}{(x-1)(x^2+x-6)}$ , д)  $\int \frac{\sqrt{x+1}}{x+2} dx$ .

$$23. \text{ а) } \int \frac{2-3x+4x^2}{\sqrt[3]{x}} dx, \quad \text{ б) } \int \frac{\sin 2x dx}{1+\cos x}, \quad \text{ в) } \int \ln \sqrt{x+1} dx, \quad \text{ г) } \int \frac{(x^3-x^4)dx}{(x+3)(x^2+4x+8)}, \quad \text{ д) } \int \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x+3}} dx.$$

$$24. \text{ а) } \int \frac{1-3x+\sqrt[3]{x}}{x^2} dx, \quad \text{ б) } \int \sin^3 x \cos^2 x dx, \quad \text{ в) } \int \operatorname{arctg} 2x dx, \quad \text{ г) } \int \frac{(x-x^3+3x^4)dx}{(x+2)(x^2+x-2)}, \quad \text{ д) } \int \sqrt{\frac{x+1}{x+2}} dx.$$

$$25. \text{ а) } \int \frac{x^2-\sqrt{x}+2}{x^3} dx, \quad \text{ б) } \int \frac{\sin 4x dx}{2+\cos 4x}, \quad \text{ в) } \int \operatorname{arcsin} 3x dx, \quad \text{ г) } \int \frac{(x^3-1+x^2)dx}{(x-2)(x^2-x+10)}, \quad \text{ д) } \int \frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt[3]{x+3}} dx.$$

#### Критерии оценки:

- 32-40 баллов - выставляется студенту, если все пункты задания выполнены безошибочно;

- 20-31 баллов - выставляется студенту, если задание, большей частью, выполнено или выполнено с ошибками.

- 0-19 баллов - выставляется студенту, если задание выполнено с существенными ошибками, выполнено наполовину или не выполнено

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена -1 семестр, зачета с оценкой – 2 семестр

Зачет проводится по окончании теоретического обучения до начала экзаменационной сессии.

Проверка ответов и объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины «Математические основы компьютерной графики» адресованы студентам всех форм обучения.

Учебным планом по направлению подготовки 44.03.05.41 Изобразительное искусство и Компьютерная графика

предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом учебной дисциплины. Чтение курса лекций позволяет дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, сообщить слушателям основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде. В ряде случаев лекция выполняет функцию основного источника информации, когда новые научные данные по той или иной теме не нашли отражения в учебниках.

Изучение дисциплины студенту следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При конспектировании лекций студентам необходимо излагать услышанный материал кратко, своими словами, обращая внимание, на логику изложения материала, аргументацию и приводимые примеры. Необходимо выделять важные места в своих записях. Если непонятны какие-либо моменты, необходимо записывать свои вопросы, постараться найти ответ на них самостоятельно. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, впоследствии необходимо либо на следующей лекции, либо на практическом занятии или консультации обратиться к ведущему преподавателю за разъяснениями.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов. Необходимо ознакомиться с заданием. Выполнение работы следует начать с изучения теоретических сведений.

При подготовке к занятиям каждый студент должен: – изучить рекомендованную учебную литературу; – изучить конспекты лекций; – подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме; – подготовить материал для выполнения работы, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы. Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом. При реализации различных видов учебной работы используются разнообразные (в т.ч. интерактивные) методы обучения, в частности: – интерактивная доска для подготовки и проведения лекционных и практических занятий; – размещение материалов курса в системе дистанционного обучения <http://distedu.tgpi.ru/> Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронной библиотекой ВУЗа <http://library.rsue.ru/>. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе вузовской 2 библиотеки или воспользоваться читальными залами вуза.