

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 «Математика» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г., №1568, примерной образовательной программой.

Разработчик(и):

О.Г. Гурский, преподаватель высшей категории Академического колледжа ВВГУ

К.В. Ведерникова, преподаватель Академического колледжа ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2024 г

Председатель ЦМК  А.Д. Гусакова

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина ЕН.01 Математика является частью Математического и общего естественнонаучного учебного цикла основной образовательной программы (далее ООП) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины, обучающиеся должны продемонстрировать результаты обучения, соотнесённые с результатами освоения ООП СПО, приведенные в таблице.

Код компетенции	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 9	<ul style="list-style-type: none"> - анализировать сложные функции и строить их графики; - выполнять действия над комплексными числами; - вычислять значения геометрических величин; - производить операции над матрицами и определителями; - решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления; - решать системы линейных уравнений различными методами 	<ul style="list-style-type: none"> - основные математические методы решения прикладных задач; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел; - основы интегрального и дифференциального исчисления; - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	110
в том числе:	
– теоретическое обучение	32
– практические занятия	48
– самостоятельная работа	22
– консультация	2
– промежуточная аттестация: III семестр – ДФК IV семестр – экзамен	6

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основные понятия комплексных чисел			
Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними	Содержание учебного материала	6	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. 2. Геометрическое изображение комплексных чисел. 3. Модуль и аргументы комплексного числа. 4. Решение алгебраических уравнений.	2	
	Практическая работа №1 Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа	4	
Раздел 2. Элементы линейной алгебры			
Тема 2.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	13	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Экономико-математические методы. 2. Матричные модели. 3. Матрицы и действия над ними. 4. Определитель матрицы	4	
	Практическое работа № 1. Выполнение действий над матрицами».	3	
	Практическое работа № 2. Нахождение определителей второго и третьего порядков	3	
	Самостоятельная работа Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц, нахождение обратных матриц и определителей матриц.	3	
Тема 2.2. Методы решения систем	Содержание учебного материала	20	ОК 1
	1. Метод Гаусса.	6	ОК 2

линейных уравнений	2. Правило Крамера. 3. Метод обратной матрицы.		ОК 9
	Практическая работа №1. Решение систем методом Гаусса (метод исключения неизвестных)	4	
	Практическая работа №2. Решение систем по формулам Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными)	3	
	Практическая работа №3. Решение систем матричным методом	3	
	Самостоятельная работа Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы.	4	
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	Содержание учебного материала	10	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Математические модели. 2. Задачи на практическое применение математических моделей. 3. Общая задача линейного программирования. 4. Матричная форма записи.	2	
	Практическая работа №1. Решение задач линейного программирования графическим методом	4	
	Самостоятельная работа Решение задач линейного программирования графическим методом	4	
Раздел 3. Введение в анализ			
Тема 3.1. Функции многих переменных	Содержание учебного материала	1	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения.	1	
Тема 3.2. Пределы и непрерывность	Содержание учебного материала	1	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Предел функции. 2. Бесконечно малые функции. 3. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. 4. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и ∞/∞ . 5. Замечательные пределы.	1	

	6. Непрерывность функции.		
Раздел 4. Дифференциальные исчисления			
Тема 4.1. Производная и дифференциал	Содержание учебного материала	5	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Производная функции. 2. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции. 3. Основные правила дифференцирования. 4. Производные и дифференциалы высших порядков. 5. Возрастание и убывание функций. 6. Экстремумы функций. 7. Частные производные функции нескольких переменных. 8. Полный дифференциал. 9. Частные производные высших порядков	3	
	Практическая работа №1. Нахождение экстремумов функции нескольких переменных	2	
	Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения		
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	Содержание учебного материала	11	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Первообразная функция и неопределённый интеграл. 2. Основные правила неопределённого интегрирования.	3	
	Практическая работа №1. Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства	2	
	Практическая работа №2. Интегрирование методом замены переменной и интегрирование по частям».	2	
	Практическая работа № 3. Практическое занятие «Интегрирование простейших рациональных дробей».	2	
	Самостоятельная работа Интегрирование функций одной вещественной переменной.	2	
Тема 5.2. Определённый интеграл	Содержание учебного материала	5	
	1. Задача нахождения площади криволинейной трапеции. 2. Определённый интеграл.	3	

	3. Формула Ньютона-Лейбница. 4. Основные свойства определённого интеграла.		
	Практическая работа №1. Интегрирование по правилу замены переменной и интегрирование по частям.	2	
Тема 5.3. Несобственный интеграл	Содержание учебного материала	13	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Интегрирование неограниченных функций. 2. Интегрирование по бесконечному промежутку.	3	
	Практическая работа №1. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов	3	
	Практическая работа №2. Применение интегрального исчисления	3	
	Самостоятельная работа Вычисление площади плоской фигуры, длины кривой, объёма и площади тел вращения.	4	
Тема 5.4. Дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	17	ОК 1 ОК 2 ОК 9
	1. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. 2. Основные понятия и определения.	4	
	Практическая работа №1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени	2	
	Практическая работа №2. Решение уравнения с разделяющимися переменными	3	
	Практическая работа №3. Решение однородных дифференциальных уравнений	3	
	Самостоятельная работа Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.	5	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация: III семестр – ДФК IV семестр – экзамен		6	
Всего часов		110	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрено наличие следующих специальных помещений: кабинет «Информационных технологий в профессиональной деятельности», который предусматривает следующую комплектацию:

– Основное оборудование: 1. Доска учебная; 2. Информационный стенд; 3. Мультимедийный проектор; 4. Сетевые терминалы; 5. Экран; 6. Столы компьютерные ученические; 7. Стол преподавателя; 8. Стулья.

– программное обеспечение: 1. Microsoft WIN VDA PerDevice AllLng. 2. Microsoft Office ProPlus Educational AllLng. 3. СПС КонсультантЮрист: Версия Проф. 4. Adobe Acrobat Reader DC. 5. Google Chrome.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы учебной дисциплины библиотечный фонд ВВГУ укомплектован печатными и электронными изданиями.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 12-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 408 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17852-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/536272>

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/536607>

4. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/537193>

5. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная

Дополнительная литература

1. урмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14055-2. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/538519>

2. Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 150 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12504-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/541979>

3. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 245 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9072-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/538330>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные математические методы решения прикладных задач; - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел; - основы интегрального и дифференциального исчисления; - роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности. 	<p>Полнота ответов, точность формулировок, не менее 75% правильных ответов. Не менее 75% правильных ответов. Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения профессиональной терминологии</p> <p>Текущий</p>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <ul style="list-style-type: none"> - собеседование; - контрольная работа. <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена в виде: тестирования.</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать сложные функции и строить их графики; - выполнять действия над комплексными числами; - вычислять значения геометрических величин; - производить операции над матрицами и определителями; 	<p>Правильность, полнота выполнения заданий, точность формулировок, точность расчетов, соответствие требованиям Адекватность, оптимальность выбора способов действий, методов, техник, последовательностей действий и т.д. Точность оценки, самооценки выполнения Соответствие требованиям инструкций, регламентов</p> <p>Рациональность действий и т.д.</p>	

<ul style="list-style-type: none">- решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений;- решать системы линейных уравнений различными методами		
---	--	--

Для оценки достижения запланированных результатов обучения по дисциплине разработаны контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, которые прилагаются к рабочей программе дисциплины.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине
ЕН.01 Математика

программы подготовки специалистов среднего звена
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и
агрегатов автомобилей

Форма обучения: очная

Владивосток 2024

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН.02 «Информатика» разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г., №1568, примерной образовательной программой, рабочей программой учебной дисциплины.

Разработчик(и):

О.Г. Гурский, преподаватель высшей категории Академического колледжа ВВГУ

К.В. Ведерникова, преподаватель Академического колледжа ВВГУ

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 9 от «13» мая 2024 г

Председатель ЦМК  А.Д. Гусакова

1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 «Математика»

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме экзамена (с использованием оценочного средства – тестирование).

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК ¹	Код результата обучения ¹	Наименование результата обучения ¹
ОК 1 ОК 2 ОК 9	31	основные математические методы решения прикладных задач;
	32	основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел
	33	основы интегрального и дифференциального исчисления
	34	роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности
	У1	анализировать сложные функции и строить их графики
	У2	выполнять действия над комплексными числами
	У3	вычислять значения геометрических величин
	У4	производить операции над матрицами и определителями
	У5	решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений
	У6	решать системы линейных уравнений различными методами

¹- в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Содержание учебного материала (темы)	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними	31 32 34	Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1)

		Модуль и аргументы комплексного числа. Решение алгебраических уравнений.		
Тема 2.1. Матрицы и определители	32 34	Экономико-математические методы. Матричные модели. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1)
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений	31 32 34	Метод Гаусса. Правило Крамера. Метод обратной матрицы.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2)
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	31 34	Математические модели. Задачи на практическое применение математических моделей. Общая задача линейного программирования. Матричная форма записи.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2)
Тема 3.1. Функции многих переменных	31 32 34	Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6.1.3)
Тема 3.2. Пределы и непрерывность	31 32 34	Предел функции. Бесконечно малые функции. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и ∞/∞ . Замечательные пределы. Непрерывность функции.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 3 разделу (п. 6.1.3)
Тема 4.1. Производная и дифференциал	31 33 34	Производная функции.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6.1.4)

		<p>Первый дифференциал функции, связь с приращением функции.</p> <p>Основные правила дифференцирования.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Возрастание и убывание функций.</p> <p>Экстремумы функций.</p> <p>Частные производные функции нескольких переменных.</p> <p>Полный дифференциал.</p> <p>Частные производные высших порядков</p>		
Тема 5.1. Неопределённый интеграл	31 33	<p>Первообразная функция и неопределённый интеграл.</p> <p>Основные правила неопределённого интегрирования</p>	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)
Тема 5.2. Определённый интеграл	31 33	<p>Задача нахождения площади криволинейной трапеции.</p> <p>Определённый интеграл.</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>Основные свойства определённого интеграла.</p>	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)
Тема 5.3. Несобственный интеграл	31 33	<p>Интегрирование неограниченных функций.</p> <p>Интегрирование по бесконечному промежутку.</p>	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)

Тема 5.4. Дифференциальные уравнения	31 33	Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения.	Собеседование(п. 5.1)	Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)
---	----------	---	-----------------------	--

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Содержание учебного материала (темы)	Наименование оценочного средства и представление его в КОС ³	
			Текущий контроль ⁴	Промежуточная аттестация ⁴
Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними	У2	Решение задач с комплексными числами. Геометрическая интерпретация комплексного числа	Контрольная работа № 5(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 1 разделу (п. 6.1.1)
Тема 2.1. Матрицы и определители	У4	Выполнение действий над матрицами Нахождение определителей второго и третьего порядков	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2)
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений	У6	Решение систем матричным методом Решение систем по формулам Крамера (для систем линейных уравнений с тремя неизвестными) Решение систем методом Гаусса (метод исключения неизвестных)	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2)
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования	У1	Решение задач линейного программирования графическим методом	Контрольная работа № 4(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 2 разделу (п. 6.1.2)
Тема 4.1. Производная и дифференциал	У1 У5	Нахождение экстремумов функции нескольких переменных	Контрольная работа № 2(п. 5.2)	Контрольное тестирование по 4 разделу (п. 6.1.4)

<p>Тема 5.1. Неопределённый интеграл</p>	<p>У5</p>	<p>Практическое занятие «Интегрирование простейших рациональных дробей» Интегрирование методом замены переменной и интегрирование по частям» Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства</p>	<p>Контрольная работа № 3(п. 5.2)</p>	<p>Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)</p>
<p>Тема 5.2. Определённый интеграл</p>	<p>У1</p>	<p>Интегрирование по правилу замены переменной и интегрирование по частям</p>	<p>Контрольная работа № 3(п. 5.2)</p>	<p>Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)</p>
<p>Тема 5.3. Несобственный интеграл</p>	<p>У3</p>	<p>Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов Применение интегрального исчисления</p>	<p>Контрольная работа № 3(п. 5.2)</p>	<p>Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)</p>
<p>Тема 5.4. Дифференциальные уравнения</p>	<p>У5</p>	<p>Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени Решение уравнения с разделяющимися переменными Решение однородных дифференциальных уравнений</p>	<p>Контрольная работа № 3(п. 5.2)</p>	<p>Контрольное тестирование по 5 разделу (п. 6.1.5)</p>

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырём бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом. Оценка на экзамене выставляется с учетом оценок, полученных при прохождении текущей аттестации. Оценки, полученные в ходе текущей аттестации составляют 80% от максимальной оценки по дисциплине и 20% отводится на экзамен.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: собеседование)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: тестирование, контрольная работа).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или

содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	<i>Отлично</i>	<i>Хорошо</i>	<i>Удовлетворительно</i>	<i>Неудовлетворительно</i>
Количество правильных ответов	91 % и \geq	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%

Критерии выставления оценки студенту на экзамене (оценочные средства: тестирование)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

«неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.
-----------------------	--

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

5.1 Собеседование

1. Определение матриц, их сравнение, транспонирование, умножение на число, сумма и разность, произведение матриц и свойства таких операций.
2. Определители второго и третьего порядка: правила вычисления и основные свойства.
3. Обратная матрица: определение, теорема о существовании обратной матрицы (способ нахождения A^{-1}), проверка полученного результата.
4. Система линейных уравнений, определение ее решения. Метод Крамера нахождения решений линейной системы. Теорема Крамера.
5. Матричная запись линейной системы. Матричный метод нахождения решения линейной системы (использование обратной матрицы).
6. Элементы и множества.
7. Операции над множествами.
8. Понятие графа.
9. Комплексное число и его формы.
10. Действия над комплексными числами.
11. Производная функции.
12. Таблица производных.
13. Правила дифференцирования.
14. Применение производной.
15. Неопределенный интеграл и первообразная функции.
16. Основные свойства неопределенного интеграла.
17. Таблица основных интегралов.
18. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
19. Интегрирование рациональных дробей.
20. Интегрирование иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций.
22. Определенный интеграл и его основные свойства.
23. Формула Ньютона–Лейбница.
24. Метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Вычисление площадей фигур.
26. Вычисление длин дуг кривых.
27. Вычисление объемов тел вращения.
28. Определение вероятности. Свойства.
29. Классическое определение вероятности.
30. Основные теоремы в теории вероятностей.
31. Элементы комбинаторики.
32. Формула полной вероятности, Байеса, Бернулли.
33. Случайные величины.
34. Числовые характеристики случайных величин.

5.2 Контрольные работы

5.2.1 Контрольная работа №1 «Вычисление пределов»

Вариант 1:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{x^2 + 4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{2x + 11} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5 - x}{6 - x} \right)^{x-2}$$

Вариант 2:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4}{2x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{4x - 3} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2}$$

Вариант 3:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x+1)(x+2)}{2x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{20 - x} - x}{x^2 - 16} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[2]{1 + 3x}$$

Вариант 4:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 - x} - 3}{x^2 + x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-2} \right)^x$$

Вариант 5:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{6x + 4} - 4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{3 + 5x}{3 + 2x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

Вариант 6:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{5x} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

Вариант 7:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{2x - 8} - 2}{x - 6} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8 + x}{10 + x} \right)^{2x+3}$$

Вариант 8:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x - 15}{\sqrt{2x - 1} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$$

Вариант 9:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + 3x} - \sqrt{4 - 3x}}{7x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x} \right)^{2x}$$

Вариант 10:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{\sqrt{x + 2} - 1} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 4}{x + 8} \right)^{-3x}$$

Вариант 11:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 - 2x}{3x^3 + 4x^2 + x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sqrt{1 - x^2} - \sqrt{x^2 + 1}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x - 3}{2x - 1} \right)^{4x}$$

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5-x+2x^3}{5x^3+3x^2+1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2-11x+5}{25-x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x-10}{\sqrt{x+5}-\sqrt{10}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x+1} \right)^{1+2x}$$

Вариант 21:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-1}{x^4+2x+3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2-x-2}{x^3+1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x-8}{1-\sqrt{x-3}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-7}{x} \right)^{2x+1}$$

Вариант 22:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3-6x+7}{9-2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2-5x-12}{4-x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x}-\sqrt{1-2x}}{x} \quad \text{г) } \lim_{\delta \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4\delta}{\delta^2}$$

Вариант 23:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6+5x^5-10x}{3x^4-x^3+x^6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2-6x+8}{16-x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1}-3}{x-4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$$

Вариант 24:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+2}{1-7x+3x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2-25}{x^2+8x+15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1-\sqrt{x-3}}{2-\sqrt{x}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 3x}$$

Вариант 25:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5+14x^2}{1-2x-7x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-x}{3x^2-2x-1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x-20}{\sqrt{x-2}-\sqrt{2}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 2x}{x^2}$$

Вариант 26:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4+2x^3-1}{8x+3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2+x-3}{1-x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5-\sqrt{22-x}}{x+3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{x+2}$$

Вариант 27:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-5x^2+3x^5}{7+2x-x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2+x-10}{x^2-x-2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5-x^2}-\sqrt{5}}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$$

Вариант 28:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3+2x^2-3x}{1-3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2+7x+10}{2x^2+9x+10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1-\sqrt{x-4}}{x-5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

Вариант 29:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-4x+5}{7x^2+3x-1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{25-x^2}{x^2-2x-15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{2-\sqrt{2x-6}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

Вариант 30:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x^2+x^3}{x-2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+10x+21}{x^2+8x+15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3} \quad \text{г) } \lim_{\delta \rightarrow \infty} \left(\frac{2\delta-1}{2\delta+4} \right)^{3\delta-1}$$

5.2.2 Контрольная работа №2 «Дифференцирование»

Найти производные функций

Вариант 1:

$$\text{a) } y = x \cdot \operatorname{tg}^3(x^2-1) \quad \text{б) } y = \ln^2 \sin 2x \quad \text{в) } y = x^2 \cdot (\ln x - 1)$$

Вариант 2:

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}} \quad \text{б) } y = (e^{-\sin x} + 1)^2 \quad \text{в) } y = \ln \operatorname{ctg} 2x$$

Вариант 3:

$$\text{a) } y = \ln(\operatorname{arctg} x) \quad \text{б) } y = \cos 2x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = x \cdot \operatorname{arctg} x$$

Вариант 4:

a) $y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ б) $y = \arcsin \sqrt{1-3x}$ в) $y = x^3 \cdot \ln x$

Вариант 5:

a) $y = \frac{\sin x}{x \cdot \cos x}$ б) $y = \ln(\operatorname{tg} 2x)$ в) $y = \operatorname{arctg} x$

Вариант 6:

a) $y = \ln(x^2 + \sqrt{x^4 + 1})$ б) $y = 2^x \cdot \sin^2 x$ в) $y = e^{\cos 3x}$

Вариант 7:

a) $y = \arccos(\operatorname{tg} x)$ б) $y = \frac{e^x}{\cos x}$ в) $y = 2^x \cdot \sin x$

Вариант 8:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \cos 6x$ б) $y = e^{\sin^2 7x}$ в) $y = e^x \cdot \sin x$

Вариант 9:

a) $y = \sqrt{x} - \operatorname{arctg} \sqrt{x}$ б) $y = \cos^5 3x \cdot \sin^3 5x$ в) $y = x \cdot e^{-x^2}$

Вариант 10:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$ б) $y = e^{\sin x} \cos^2 x$ в) $y = \sqrt{1+x^2}$

Вариант 11:

a) $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$ б) $y = \ln^2 \cos \sqrt{x}$ в) $y = (1+x^2) \cdot \operatorname{arctg} x$

Вариант 12:

a) $y = \sqrt[3]{x} + \sqrt{x}$ б) $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$ в) $y = e^x \cdot (1+x^3)$

Вариант 13:

a) $y = x^2 \cdot \operatorname{arctg} x^2$ б) $y = 5^{\arcsin 2x}$ в) $y = e^{\sqrt{x}}$

Вариант 14:

a) $y = \operatorname{arctg}(e^{3x})$ б) $y = \frac{\sin x}{1 + \operatorname{tg} 4x}$ в) $y = x \cdot \sqrt{1-x^2}$

Вариант 15:

a) $y = \frac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1-x^2}}$ б) $y = x \cdot \sin^2 x$ в) $y = x^2 \cdot \ln 3x$

Вариант 16:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \arcsin x$ б) $y = 2^{\arcsin^2 3x}$ в) $y = x \cdot \ln 5x$

Вариант 17:

a) $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \sin 3x$ б) $y = 2^{\sin^2 3x}$ в) $y = e^x \cdot \ln x$

Вариант 18:

a) $y = \sin^5 x + \cos^4 5x$ б) $y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$ в) $y = x^2 \cdot \ln x$

Вариант 19:

a) $y = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$ б) $y = \sin^3 2x$ в) $y = e^{5x^2}$

Вариант 20:

a) $y = \frac{3-x^2}{6\sqrt{x}}$ б) $y = \ln \operatorname{tg} \sqrt{x}$ в) $y = 2^{\sin 3x}$

Вариант 21:

a) $y = (x^2 + 1) \cdot \ln(1+x^2)$ б) $y = \sqrt{\cos 2x}$ в) $y = (2x+1)^4$

Вариант 22:

a) $y = \frac{2}{x} \cdot \sin x^2$ б) $y = 3^{\arcsin 2x}$ в) $y = \ln \sin 2x$

Вариант 23:

$$\text{a) } y = e^{\sqrt{x}} \cdot \operatorname{tg} 3x \quad \text{б) } y = \arcsin^2(1-3x) \quad \text{в) } y = \frac{x^2 + 1}{x}$$

Вариант 24:

$$\text{a) } y = \ln \frac{3x+1}{3x-1} \quad \text{б) } y = \ln^2(\sin 4x) \quad \text{в) } y = \operatorname{arctg}(x^2)$$

Вариант 25:

$$\text{a) } y = 3^{x^2} \cdot \operatorname{arctg} x \quad \text{б) } y = (1 + \cos^2 5x)^3 \quad \text{в) } y = \operatorname{arcctg} 2x$$

Вариант 26:

$$\text{a) } y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln(1+x^2) \quad \text{б) } y = \sin^5 3x \quad \text{в) } y = e^{6x}$$

Вариант 27:

$$\text{a) } y = x^2 \cdot \operatorname{tg}(1-x) + \sqrt{1-x^2} \quad \text{б) } y = (x + \sin x)^4 \quad \text{в) } y = \ln \cos 4x$$

Вариант 28:

$$\text{a) } y = \sqrt{x} \cdot e^{\sqrt{x}} \quad \text{б) } y = 4^{\operatorname{arctg} x^2} \quad \text{в) } y = x \cdot e^{2x}$$

Вариант 29:

$$\text{a) } y = \ln \frac{x^2}{1-x^2} \quad \text{б) } y = \arcsin \sqrt{x} \quad \text{в) } y = (1-2x)^{11}$$

Вариант 30:

$$\text{a) } y = \frac{\sin x}{\cos^2 x} \quad \text{б) } y = (x^3 + 3^x)^3 \quad \text{в) } y = x^2 \cdot \ln x$$

5.2.3 Контрольная работа №3 «Интегрирование»

Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл

Вариант 1:

$$\text{a) } \int \left(3x^2 - \frac{1}{x^3} + \frac{1}{4-x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1+3 \cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3 + 1)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 2:

$$\text{a) } \int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + x^5 - \frac{3}{9+x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(x-2)^7} \quad \text{в) } \int_{\sqrt{3}}^2 \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x^4 - 8} \cdot x^3}{3} dx$$

Вариант 3:

$$\text{a) } \int \left(\frac{3}{4+x^2} - 2x + \cos 2x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2 dx}{2x^3 + 5} \quad \text{в) } \int_0^1 (5x^3 + 2)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 4:

$$\text{a) } \int \left(4x^3 - \frac{3}{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx \quad \text{б) } \int x^3 \cdot \sqrt{2x^4 - 1} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} 12^{\sin x} \cdot \cos x dx$$

Вариант 5:

$$\text{a) } \int \frac{x^2 + 2x}{\sqrt[3]{x^2}} dx \quad \text{б) } \int e^{2 \sin x} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_0^{\sqrt{\pi/2}} \frac{xdx}{\cos^2 x^2}$$

Вариант 6:

$$\text{a) } \int \left(2 \sin 6x - \frac{1}{x} + e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int 2^{x^5} \cdot x^4 dx \quad \text{в) } \int_0^3 \frac{1}{(1+2x)^9} dx$$

Вариант 7:

$$\text{a) } \int \left(x^4 + \frac{2}{\sin^2 x} - 3 \cos 2x \right) dx \quad \text{б) } \int \sin^3 x \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_0^1 x \sqrt{1+x^2} dx$$

Вариант 8:

$$\text{a) } \int (3e^{2x} - \frac{2}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\sin^2 2x}$$

Вариант 9:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + 2x + \frac{3}{x}) dx \quad \text{б) } \int \operatorname{tg} x dx \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$$

Вариант 10:

$$\text{a) } \int (5e^{2x} - \frac{x+\sqrt{x}}{x^2} + 3) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x} \quad \text{в) } \int_1^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$$

Вариант 11:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \cos 3x) dx \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1+9x^2}}$$

Вариант 12:

$$\text{a) } \int (\frac{5x^3\sqrt{x} + 7\sqrt{x}}{x\sqrt{x}} + \frac{1}{4+x^2}) dx \quad \text{б) } \int e^{x^3+1} \cdot x^2 dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi} \sin^5 x \cos x dx$$

Вариант 13:

$$\text{a) } \int (\cos 2x - \sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{x^2 dx}{x^3-1}$$

Вариант 14:

$$\text{a) } \int (\frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} + 4e^{2x}) dx \quad \text{б) } \int x^2 \sin x^3 dx \quad \text{в) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$$

Вариант 15:

$$\text{a) } \int (\frac{2}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sqrt{9-x^2}} + 5 \cos 4x) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln x} \quad \text{в) } \int_3^6 \left(2 - \frac{x}{3}\right)^5 dx$$

Вариант 16:

$$\text{a) } \int \frac{2-4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{\pi} \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$$

Вариант 17:

$$\text{a) } \int \frac{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})}{\sqrt[3]{x}} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 x e^{x^2} dx$$

Вариант 18:

$$\text{a) } \int (4x^3 + \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sqrt{x}}) dx \quad \text{б) } \int \sqrt{1-3x} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(x+3)^4}$$

Вариант 19:

$$\text{a) } \int (\frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \sqrt[3]{x} + 2e^{5x}) dx \quad \text{б) } \int \sqrt[3]{2x+4} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(2x+1)^3}$$

Вариант 20:

$$\text{a) } \int (2 + \cos 3x - \frac{1}{9+x^2} - \sqrt[3]{x^2}) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-1}} dx \quad \text{в) } \int_0^2 x^3 (2+x^4)^2 dx$$

Вариант 21:

$$\text{a) } \int (\frac{4}{\sin^2 x} + \frac{1}{2} - \frac{1}{x^2-9}) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{9+x^2}$$

Вариант 22:

$$\text{a) } \int (7-3x+x^3 - \frac{5}{\sin^2 x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1-2\cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^3 (2+x)^5 dx$$

Вариант 23:

$$\text{a) } \int (1 + \cos 6x + 2e^{3x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{x}{\sqrt{3-x^2}} dx \quad \text{в) } \int_0^1 x^2 (2x^3 - 3)^3 dx$$

Вариант 24:

$$\text{a) } \int \left(\frac{1}{x^5} - 4 \sin x + 2 \cdot \sqrt[3]{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2}{\sqrt{2x^3 - 5}} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} e^{\cos x} \sin x dx$$

Вариант 25:

$$\text{a) } \int \left(2 \sin 6x - 2^x - \frac{1}{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{(x^3 - 3)^3} dx \quad \text{в) } \int_0^1 e^{x^3+1} \cdot x^2 dx$$

Вариант 26:

$$\text{a) } \int \left(3x - \frac{1}{9+x^2} + e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(\sin x + 1)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{-2} \frac{x dx}{\sqrt{1+2x^2}}$$

Вариант 27:

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx \quad \text{б) } \int \cos^2 x \sin x dx \quad \text{в) } \int_0^{-1/2} e^{-2x} dx$$

Вариант 28:

$$\text{a) } \int \left(x^3 - \frac{1}{4+x^2} + \frac{2}{\cos^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1-\cos x}} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3 - 1)^4 \cdot x^2 dx$$

Вариант 29:

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[5]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x} dx \quad \text{б) } \int \sqrt{2 \sin x + 1} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

Вариант 30:

$$\text{a) } \int \left(4x^3 - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + \frac{2}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int e^{\sin x} \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x}{\sqrt{2x^2-1}} dx$$

5.2.4 Контрольная работа №4 «Решение систем линейных уравнений»

Дана система линейных уравнений, решить ее двумя способами:

- 1) Методом Гаусса;
- 2) По формулам Крамера.

$$\text{Вариант 1. } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 2. } \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3. } \begin{cases} 2x - y + 5z = 1 \\ x + 3y - 4z = 1 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4. } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5. } \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 6. } \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -1, \\ x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 7.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 9.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 11.} \begin{cases} -x - 2y + 3z = 4 \\ 3x - 4y - 2z = 5 \\ -2x - 3y + z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 13.} \begin{cases} 2x - 3y - 3z = 1 \\ 3x + 4y + 2z = -1 \\ x - 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 15.} \begin{cases} 3x - 2y - 3z = 1 \\ x + 2y - 3z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 17.} \begin{cases} 2x - 2y - z = 1 \\ x + y + 2z = -1 \\ 3x - 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 19.} \begin{cases} 2x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - y - 2z = -1 \\ x + 2y - z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 21.} \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 3y - 2z = 1 \\ 2x + 4y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 23.} \begin{cases} 2x - 3y + 3z = -1 \\ 3x - y + 4z = 1 \\ x + 3y - z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 25.} \begin{cases} 3x + 2y - 3z = 2 \\ 2x + y - z = -1 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 27.} \begin{cases} 2x + 5y - z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 1 \\ -x - 3y + 2z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 29.} \begin{cases} 3x + 4y - 2z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x - 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 8.} \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 4, \\ x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 10.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 6. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 12.} \begin{cases} x - 4y - 2z = 1 \\ 3x + y + 5z = 1 \\ -2x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 14.} \begin{cases} 3x - 2y - 2z = 1 \\ 4x + 3y + 2z = 5 \\ x + 4y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 16.} \begin{cases} 2x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - y - 3z = 1 \\ x + 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 18.} \begin{cases} 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \\ x + 3y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 20.} \begin{cases} 3x - 2y + 3z = 2 \\ x + 3y - 2z = -1 \\ 2x - y + z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 22.} \begin{cases} 3x - 2y + 3z = -2 \\ x + 3y + z = -1 \\ 2x + 2y - 3z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 24.} \begin{cases} 3x + y + 3z = -1 \\ x - 3y + 3z = -1 \\ 2x - y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 26.} \begin{cases} -2x + 3y + 4z = 3 \\ -x + 3y - 2z = -4 \\ 3x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 28.} \begin{cases} 3x + 2y + 4z = -1 \\ 2x - 3y - 3z = 1 \\ x + y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 30.} \begin{cases} 2x + y - 3z = 1 \\ 3x - 2y + 2z = 1 \\ x - y + 3z = 2 \end{cases}$$

5.2.5 Контрольная работа №5 «Комплексные числа»

Дано комплексное число z . Требуется записать его в алгебраической и тригонометрической формах

Вариант 1. $z = 2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 3. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 5. $z = 4/(1-i)$

Вариант 7. $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 9. $z = 1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 11. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 13. $z = -4/(1-i)$

Вариант 15. $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 17. $z = -4/(1-i)$

Вариант 19. $z = -1/(1-\sqrt{3}i)$

Вариант 21. $z = -1/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 23. $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 25. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 27. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 29. $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 2. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 4. $z = 2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

Вариант 6. $z = -4/(1-i)$

Вариант 8. $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 10. $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}-i)$

Вариант 12. $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

Вариант 14. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 16. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 18. $z = -4/(1+i)$

Вариант 20. $z = -2\sqrt{2}/(1-i)$

Вариант 22. $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

Вариант 24. $z = -4/(1-i)$

Вариант 26. $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

Вариант 28. $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

Вариант 30. $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Тестирование:

Экзамен проводится в форме тестирования.

6.1.1 Тестирование по 1 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Сумма $3z_1 - 5z_2$, если $z_1 = 2 + 2i$, $z_2 = 1 + i$, равна
а. 1+i б. 2+i в. 1+2i г. 2+2i

2. Произведение z_1z_2 , если $z_1 = 5 + 2i$, $z_2 = 1 - 2i$, равно
а. 10-8i б. 9-7i в. 9-8i г. 9-9i

6.1.2 Тестирование по 2 разделу:

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

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 б. два решения
б. бесконечно много решений
 в. нет решений
4. Матричное уравнение $XA = B$ с невырожденной квадратной матрицей A имеет решение
- а. $X = AB$ б. $X = A^{-1}B$ в. $X = BA^{-1}$ г. $X = BA$
5. Матричное уравнение $AX = B$ с невырожденной квадратной матрицей A имеет решение
- а. $X = AB$ б. $X = BA^{-1}$ в. $X = BA$ г. $X = A^{-1}B$

6.1.3 Контрольное тестирование по 3 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

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. ∞

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. ∞ в. 0 г. -7

6.1.4 Контрольное тестирование по 4 разделу

Правильный ответ выделен и подчёркнут.

1. Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 17y' + 60y = 0$ является
- а. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$
 б. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$
 в. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$
 г. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

6.1.5 Контрольное тестирование по 5 разделу

Правильный ответ выделен и подчеркнут

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. ∞ в. 0 г. 5

3. Несобственный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен

- а. 1 б. ∞ 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. ∞ б. 0 в. 21