

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 08.11.2023 12:26:56
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bfff743e8ad3f8d57dad143e00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ЕН. 01 Элементы высшей математики

Дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла
обязательная часть

09.02.01

специальность
Компьютерные системы и комплексы

Разработчик (составитель)

Преподаватель I категории
Байгазов Сергей Павлович
ученая степень, ученое звание, категория,
Ф.И.О.

Бирск 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

3

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)9

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению9

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины9

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)9

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)10

4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)10

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Календарно-тематический план12

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Фонд оценочных средств 18

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Необходимо указать принадлежность дисциплины к учебному циклу. Дисциплина реализуется в рамках базовой/вариативной(выбрать) части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1-9, ПК 1.2; ПК1.4; ПК 2.2.	У 1 - выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; У 2 -применять методы дифференциального и интегрального исчисления; У 3 - решать дифференциальные уравнения.	З 1 - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; З 2 - основы дифференциального и интегрального исчисления З 3 - основы дифференциального и интегрального исчисления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения	
Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего):	164
в первом семестре	96
во втором	68
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	106
в первом семестре	66
во втором	40
в том числе:	
лекции (уроки)	54
в первом семестре	34
во втором	20
практические занятия	52
в первом семестре	32
во втором	20
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	58
в первом семестре	30
во втором	28
Промежуточная аттестация в форме экзамен в 4 семестре	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1 семестр			
Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ		8/12/8	
Тема 1.1. Матрицы	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия. Элементарные преобразования матриц. Примеры Действия над матрицами. Примеры.	2	2
	Практические занятия: Элементарные преобразования матриц. Действия над матрицами	2	2
	Сам. работа. Действия над матрицами	2	2
Тема 1.2. Определители	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высших порядков. Примеры. Обратная матрица. Ранг матрицы. Примеры.	2	2
	Практические занятия: Вычисление определителей. Обратные матрицы. Ранг матрицы.	2	2
	Сам. работа. Вычисление определителей. Обратные матрицы. Ранг матрицы.	4	2
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия: совместные и несовместные системы, определенное и неопределенные системы. Теоремы о существовании и единственности решения систем линейных уравнений. Примеры. Решение систем линейных уравнений в матричной форме, методом Крамера, методом Гаусса. Примеры.	4	2
	Практические занятия: Решение систем уравнений методом Крамера. Решение систем уравнений методом Гаусса. Ранг системы уравнений. Общее и частное решение. Самостоятельная работа	6	2

	Сам. работа. Решение систем	4	2
Раздел 2. Аналитическая геометрия		8/4/4	
Тема 2.1. Система координат на плоскости	Теоретическое обучение: Лекция. Прямоугольная система координат. Полярная система координат. Метод координат на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника. Примеры.	2	2
	Практические занятия: Метод координат на плоскости	2	2
	Сам. работа. Решение задач методом координат	2	2
Тема 2.2 – 2.3. Прямая на плоскости и в пространстве	Теоретическое обучение: Лекция. Различные уравнения прямой. Основные задачи для уравнения прямой.	6	2
	Практические занятия: Основные задачи на использование уравнения прямой.	2 2	2
	Сам. работа. Решение задач по теме «Уравнение прямой». Подготовка к к.р.	6	2
Раздел 3. Элементы векторной алгебры		6/8/8	
Тема 3.1. Векторы.	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия. Операции над векторами. Длина вектора. векторный метод решения задач. Разложение вектора по координатным осям. Направляющие косинусы	4	2
	Практические занятия: Операции над векторами. Разложение вектора по координатным осям. Направляющие косинусы	2	2
	Сам. работа. Решение задач по теме «Вектора».	4	2
Тема 3.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение	Теоретическое обучение: Лекция Определения, свойства, выражения через координаты. Приложения	2	2
	Практические занятия: Скалярное произведение векторов. Векторное произведение	6	2

векторов. Смешанное произведение векторов	векторов. Определения, свойства, выражения через координаты. Смешанное произведение векторов. Приложения		
	Сам. работа. Решение задач по теме «Уравнение прямой». Подготовка к к.р.	4	2
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного		12/10/8	
Тема 4.1. Производная и дифференцируемость.	Теоретическое обучение: Лекция. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции и дифференциал функции. Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Примеры. Производные и дифференциалы высших порядков	6	2
	Практические занятия: Вычисление производных. Вычисление производных. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	2
	Сам. работа. Вычисление производных.	4	23
Тема 4.2. Исследование функций	Теоретическое обучение: Лекция. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Примеры. Асимптоты. Построение графиков функций. Примеры.	6	2
	Практические занятия: Асимптоты. Исследование функций с помощью первой производной	6	2
	Сам. работа. Исследование функций с помощью первой производной	4	2
2 семестр			
Раздел 5. Интегральное исчисление		8/10/12	
Тема 5.1. Неопределенный интеграл (НИ)	Теоретическое обучение: Лекция. Определение НИ. Свойства НИ. Таблица НИ. Замена переменной и интегрирование по частям. Примеры.	4	2
	Практические занятия:	4	2

		Непосредственное интегрирование.		
		Сам. работа. Вычисление неопределенных интегралов	4	2
Тема Определенный интеграл (ОИ)	5.2.	Теоретическое обучение: Лекция. Определение ОИ. Свойства ОИ. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления ОИ.	2	2
		Практические занятия: Вычисление ОИ.	2	2
		Сам. работа. Методы вычисления ОИ. Подготовка к к.р.	4	2
Тема Приложения определенного интеграла	4.3.	Теоретическое обучение: Лекция. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Примеры. Объем тела вращения. Примеры.	2	2
		Практические занятия: Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Контрольная работа №2	4	
		Сам. работа. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат.	4	2
Раздел 6. Дифференциальные уравнения (ДУ)			12/10/1 6	
Темы Основные теории дифференциальных уравнений	6.1-6.2. понятия	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия теории ДУ. Примеры. Теорема существования решения ДУ. Задача Коши. Общее и частное решения ДУ. ДУ с разделяющимися переменными. Примеры. Однородные уравнения. Примеры. Линейные ДУ. Структура решений линейных ДУ. Примеры.	4	2
		Практические занятия: ДУ с разделяющимися переменными. Линейные ДУ	4	
		Сам. работа. Основные понятия теории ДУ. Примеры. Задача Коши. Общее и частное решения ДУ.	4	2
Тема Дифференциальные уравнения	6.3. высших	Теоретическое обучение: Лекция. Основные понятия. Структура общего решения. Задача Коши. Примеры Линейные ДУ 2-го порядка с переменными	4	2

<p>порядков. Тема 6.4. Линейные ДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами.</p>	<p>коэффициентами, структура их решения. Метод вариации произвольной постоянной. Примеры</p>		
	<p>Практические занятия: Сам. работа. Основные понятия. Структура общего решения. Задача Коши</p>	0	2
<p>Тема 6.5. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами</p>	<p>Теоретическое обучение: Лекция. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, их структура решения. Примеры.</p>	4	2
	<p>Практические занятия: Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Контрольная работа №3</p>	6	2
	<p>Самостоятельное обучение: Подготовка к контрольная работа №3</p>	6	2

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины по ФГОС СПО не требует наличия специализированного учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска с мелом.

Технические средства обучения: не требуются

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Айрис – пресс. 11 издание, 2015.

2. Элементы линейной алгебры: учебно-методическое пособие для студентов колледжей / Авт. - сост. С.П. Байгазов. – Бирск: Бирский филиал БашГУ, 2018. – 62 с.

3. Баврин, И.И. Высшая математика [Электронный ресурс] / Баврин И. И. — М. : ВЛАДОС, 2003 .— 399с. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 5-691-01223-1 .— <URL:<http://www.biblioclub.ru>

Дополнительная учебная литература:

1. Вдовин, А. Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Л. В. Михалева, В. М. Мухина . — СПб. : Лань, 2009 .— 192 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-0860-3 .— <URL:<http://e.lanbook.com/>1.Геворкян, П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]

2. Геворкян П. С. — М. : Физматлит, 2011 .— 207с. — () .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-9221-0860-7 .— <URL:<http://www.biblioclub.ru>

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/ .
2.	Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/ .
3.	Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/ .
4.	Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/ .
5.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/ .
6.	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/ .
7.	Национальная платформа открытого образования poed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npod.ru/ .
8.	Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/ .
9.	Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/ .

4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Обучение ведется по классической технологии

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

М.П. Гареева

Календарно-тематический план

по дисциплине

ЕН. 01 Элементы высшей математики

09.02.01

специальность

«Компьютерные системы и комплексы»

код

наименование специальности

обязательная часть

уровень подготовки

Разработчик (составитель)

Преподаватель I категории

Байгазов Сергей Павлович

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

подпись

Бирск 2022

1 семестр

Неделя	Темы лекций	Часы	Темы практических занятий	Часы	Домашнее задание
	Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ			8/ 10	
1 неделя	Тема 1.1. Матрицы 1. Основные понятия. Элементарные преобразования матриц. Примеры Действия над матрицами. Примеры.	2	Тема 1.1. Матрицы 1. Элементарные преобразования матриц. Действия над матрицами	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
2 неделя	Тема 1.2. Определители 2. Основные понятия. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей высших порядков. Примеры. Обратная матрица. Ранг матрицы. Примеры.	2	Тема 1.2. Определители 2. Вычисление определителей. Обратные матрицы. Ранг матрицы.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
3 неделя	Тема 1.3. Системы линейных уравнений 3. Основные понятия: совместные и несовместные системы, определенное и неопределенные системы. Теоремы о существовании и единственности решения систем линейных уравнений. Примеры.	2	Тема 1.3. Системы линейных уравнений 3. Решение систем уравнений методом Крамера.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
4 неделя	4. Решение систем линейных уравнений в матричной форме, методом Крамера, методом Гаусса. Примеры.	2	4. Решение систем уравнений методом Гаусса	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
	Раздел 2. Аналитическая геометрия			8/ 4	

5 неделя	Тема 2.1. Система координат на плоскости 5. Прямоугольная система координат. Полярная система координат. Метод координат на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника. Примеры.	2	5. Самостоятельная работа	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
6 неделя	Тема 2.2. Прямая на плоскости. 6. Различные уравнения прямой. Взаимное расположение прямых. Основные задачи на использование уравнения прямой. Примеры	2	Тема 2.1. Система координат на плоскости 6. Метод координат на плоскости	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
7 неделя	Тема 2.3. Прямая в пространстве 7-8. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскости в пространстве	4		0	
Раздел 3. Элементы векторной алгебры				6/ 8	
8 неделя	Тема 3.1. Векторы. 9. Основные понятия. Операции над векторами. Длина вектора. векторный метод решения задач.	2	Тема 2.2. Прямая на плоскости. 7. Основные задачи на использование уравнения прямой	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
9 неделя	10. Разложение вектора по координатным осям. Направляющие косинусы	2	Тема 3.1. Векторы. 8. Операции над векторами. Разложение вектора по координатным осям. Направляющие косинусы.	2	

10 неделя	Тема 3.2. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов 11. Определения, свойства, выражения через координаты. Приложения.	2	Тема 3.2 9. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Определения, свойства, выражения через координаты. Приложения.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы
11 неделя			10. Смешанное произведение векторов. Определения, свойства, выражения через координаты. Приложения. 11. Контрольная работа №1.	4	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного				1 2/10	
12 неделя	Тема 4.1. Производная и дифференцируемость. 12-13. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной. Дифференцируемость функции и дифференциал функции.			2	
13 неделя	14. Правила и формулы дифференцирования Производная сложной функции. Примеры. Производные и дифференциалы высших порядков	2	Тема 4.1. Производная и дифференцируемость. 12. Вычисление производных	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
14 неделя	Тема 4.2. Исследование функций. 15-16. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Примеры	2	13. Вычисление производных	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам

15 неделя	17. Асимптоты. Построение графиков функций. Примеры.	2	Тема 4.2. 14. Исследование функций с помощью первой производной	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
16 неделя		2	15. Исследование функций с помощью первой производной 16. Контрольная работа №2	2 2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

2 семестр

Неделя	Темы лекций	Часы	Темы практических занятий	Часы	Домашнее задание
	Раздел 5. Интегральное исчисление			8 /12	
1 неделя	Тема 5.1. Неопределенный интеграл (НИ). 1. Определение НИ. Свойства НИ. Таблица НИ. Непосредственное вычисление НИ. Примеры.	2	Тема 5.1. 1. Непосредственное интегрирование	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
2 неделя	2. Замена переменной и интегрирование по частям. Примеры.	2	2. Непосредственное интегрирование	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
3 неделя	Тема 5.2. Определенный интеграл (ОИ). 3. Определение ОИ. Свойства ОИ. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления ОИ.	2	3. Вычисление ОИ	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам

4 неделя	Тема 5.3. Приложения определенного интеграла. 4. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Примеры. Объем тела вращения. Примеры.	2	4 Вычисление площадей плоских фигур..	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
5 неделя		2	5 Контрольная работа №1	2 2	
	Раздел 6. Дифференциальные уравнения			1 2/12	
5 неделя	Тема 6.1. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. 5. Основные понятия теории ДУ. Примеры. Теорема существования решения ДУ. Задача Коши. Общее и частное решения ДУ.	2		2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
6 неделя	Тема 6. 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. 6. ДУ с разделяющимися переменными. Примеры. Однородные уравнения. Примеры. Линейные ДУ. Структура решений линейных ДУ. Примеры.	2	Тема 6. 2. 6. ДУ с разделяющимися переменными	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
7 неделя	Тема 6.3. Дифференциальные уравнения высших порядков. 7. Основные понятия. Структура общего решения. Задача Коши. Примеры	2	7. Линейные ДУ	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
8 неделя	Тема 6.4. Линейные ДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами. 8. Линейные ДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами, структура их решения. Метод вариации произвольной постоянной. Примеры.		Тема 6.5. 8. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

9 неделя	Тема 6.5. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. 9. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, структура их решения. Примеры.	2	9. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
10 неделя	10. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами, структура их решения.	2	10. Контрольная работа №2.	2	
21 неделя	Экзамен				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой
комиссии

протокол № 1 от 30.08.2022

Председатель

ПЦК

_____ М.П. Гареева

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ЕН. 01 Элементы высшей математики

Дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла

обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

09.02.01

«Компьютерные системы и комплексы»

код

наименование специальности

обязательная часть

уровень подготовки

Разработчик (составитель)

Преподаватель I категории

Байгазов Сергей Павлович

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

_____ подпись

30.08.2022

дата

Бирск 2022

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «*Элементы высшей математики*», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»*. Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине 106 часов, на самостоятельную работу 58 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»* и рабочей программой дисциплины «*Элементы высшей математики*»:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1-9, ПК 1.2; ПК1.4; ПК 2.2.	У 1 - выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; У 2 -применять методы дифференциального и интегрального исчисления; У 3 - решать дифференциальные уравнения.	З 1 - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; З 2 - основы дифференциального и интегрального исчисления З 3 - основы дифференциального и интегрального исчисления.

умения:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;

знания:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления
- основы дифференциального и интегрального исчисления.

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,

заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», рабочей программой дисциплины «Элементы высшей математики» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения курса.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос, тестирование по разделам.*

Выполнение практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся - решать системы линейных уравнений; производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение; вычислять пределы функций; дифференцировать и интегрировать функции; моделировать и решать задачи линейного программирования.. решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков;

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- чтение лекций
- чтение рекомендованной обязательной и дополнительной литературы
- выполнение домашних индивидуальных контрольных работ задач.

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

1 семестр:

контрольная работа №1 по разделам 1и 2;

контрольная работа №2 по разделам 3и 4;

2 семестр

контрольная работа №3 по разделу 5;

контрольная работа №4 по разделу 6.

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
У 1 - выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 1.
У 2 - применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделам 4 и 5
У 3 - решать дифференциальные уравнения;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 6.
Усвоенные знания:	
З 1 - основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	Решение тестовых заданий и сдача экзамена
З 2 - основы дифференциального и интегрального исчисления;	Решение тестовых заданий и сдача экзамена
З 3 - основы дифференциального и интегрального исчисления.	Решение тестовых заданий и сдача экзамена

Вариант контрольной работы №1

Билет 1.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 6 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

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

2. Вычислить

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 6 \\ 3 & 9 & 7 & 3 \end{vmatrix}.$$

определитель

3. Решить систему уравнений. Указать общее и частное решение

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

4. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

Билет 2.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 6 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

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

2. Вычислить

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 6 \\ 3 & 9 & 7 & 3 \end{vmatrix}.$$

определитель

3. Решить систему уравнений. Указать общее и частное решение

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

4. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

Билет 3.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 6 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

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

2. Вычислить

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 6 \\ 3 & 9 & 7 & 3 \end{vmatrix}.$$

определитель

3. Решить систему уравнений. Указать общее и частное решение

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

4. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

Билет 4.

1. Найти произведение матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 6 \\ -2 & 2 & 1 \end{pmatrix},$$

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

2. Вычислить

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 4 & 0 \\ 1 & -2 & 3 & 4 \\ -1 & 3 & 2 & 6 \\ 3 & 9 & 7 & 3 \end{vmatrix}.$$

определитель

3. Решить систему уравнений. Указать общее и частное решение

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

4. Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 8 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 3x_3 = 8 \end{cases}$$

Вариант контрольной работы №2

<p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 7\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$.</p> <p>2. Найти скалярное произведение векторов $2\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$ и $5\vec{a} + 6\vec{b} + 7\vec{c}$, если $\vec{a} =1$, $\vec{b} =2$, $\vec{c} =3$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = (\vec{a} \wedge \vec{c}) = (\vec{b} \wedge \vec{c}) = 60^\circ$.</p> <p>3. При каком значении m и n векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j} + n\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ параллельны.</p> <p>4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(2; 2; 2)$, $B(4; 3; 3)$, $C(4; 5; 4)$, $D(5; 5; 6)$.</p> <p>6. Показать, что точки $A(5; 7; -2)$, $B(3; 1; -1)$, $C(9; 4; -4)$, $D(1; 5; 0)$ не лежат в одной плоскости.</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <p>1. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$.</p> <p>2. Найти модуль векторного произведения векторов $5\vec{a} + 3\vec{b}$ и $2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} =2$, $\vec{b} =2$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.</p> <p>3. При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + 2\vec{j}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j}$ перпендикулярны.</p> <p>4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} + 3\vec{b}$ и $3\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a} = \vec{b} =1$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 30^\circ$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(0; -2; 2)$, $B(-2; 3; 3)$, $C(4; 1; 4)$, $D(5; 5; 6)$.</p> <p>6. Показать, что векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ компланарны.</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 3</p> <p>1. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 5\vec{j} + 2\vec{k}$.</p> <p>2. Найти скалярное произведение $(5\vec{a} + 3\vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $\vec{a} =2$, $\vec{b} =2$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.</p> <p>3. При каком значении m и n векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j} + n\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ параллельны.</p> <p>4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j} - 4\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 6\vec{k}$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(1; 2; 3)$, $B(-2; 0; 3)$, $C(4; 5; 0)$, $D(5; 2; 3)$.</p> <p>6. Показать, что точки $A(1; 2; 1)$, $B(3; 2; 0)$, $C(-1; 0; 1)$, $D(2; 3; 1)$ лежат в одной плоскости.</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 4</p> <p>1. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + \vec{j} + 4\vec{k}$.</p> <p>2. Найти модуль векторного произведения векторов $(3\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{a} + 6\vec{b})$, если $\vec{a} =1$, $\vec{b} =2$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 30^\circ$.</p> <p>3. При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{j}$ перпендикулярны.</p> <p>4. Вычислить площадь треугольника с вершинами в точках $A(1; 1; 1)$, $B(2; 3; 4)$, $C(4; 3; 2)$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$.</p> <p>6. Показать, что векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ компланарны.</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 5</p> <p>1. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + 7\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$.</p> <p>2. Найти скалярное произведение векторов $2\vec{a} + 3\vec{b} + 4\vec{c}$ и $2\vec{a} - 3\vec{b} + 7\vec{c}$, если $\vec{a} =1$, $\vec{b} =2$, $\vec{c} =3$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = (\vec{a} \wedge \vec{c}) = (\vec{b} \wedge \vec{c}) = 60^\circ$.</p> <p>3. При каком значении m и n векторы $\vec{a} = m\vec{i} + \vec{j} + n\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j} + 4\vec{k}$ параллельны.</p> <p>4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды построенной на</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 6</p> <p>1. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$.</p> <p>2. Найти модуль векторного произведения векторов $5\vec{a} + 3\vec{b}$ и $2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} =2$, $\vec{b} =2$, $\vec{a} \perp \vec{b}$.</p> <p>3. При каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} - \vec{j}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} - 3\vec{j}$ перпендикулярны.</p> <p>4. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} + 3\vec{b}$ и $3\vec{a} + \vec{b}$, если $\vec{a} = \vec{b} =1$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 30^\circ$.</p> <p>5. Найти объем треугольной пирамиды построенной на</p>

<p>векторах $2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $3\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$.</p> <p>6. Показать, что точки $A(1; 2; -2)$, $B(1; 1; -1)$, $C(2; 4; -4)$, $D(1; 5; 2)$ не лежат в одной плоскости.</p>	<p>векторах $2\vec{i} - 4\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$, $2\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}$.</p> <p>6. Показать, что векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ компланарны.</p>
--	--

Контрольная работа №3.

<p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{x^2}{x^2 + 4}$; б) $y = \text{ctg}(1 + 4x)$; в) $y = x^2 e^{-3x}$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2}{x + 4}$. Построить схематично график этой функции.</p> <p>3. Написать уравнение касательной в точке $x = 2$ к кривой $y = x^3 + 5x^2 - 6$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = x^3 + 7x^2 - 5x + 3$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 - 5x^2 + 7x - 3$ на отрезке $[-1; 5]$.</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{1+x}{1-x}$; б) $y = \ln(3x - 4)$; в) $y = (x + 3)^4 \sin 2x$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2 - 1}{x - 4}$. Построить схематично график этой функции.</p> <p>3. Написать уравнение касательной в точке $x = 1$ к кривой $y = x^3 + 3x^2 - 5$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 12x - 5$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 + 6x^2 + 12x - 3$ на отрезке $[0; 5]$.</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 3</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{x^3 - 5}{x^2 + 1}$; б) $y = e^{2x} x^3$; в) $y = \sin(4x - 8)$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2 + 2}{x + 2}$. Построить схематично график этой функции.</p> <p>3. Написать уравнение касательной в точке $x = 1$ к кривой $y = x^4 - 3x^2 + 6$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = x^3 + 3x^2 - 2$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = 2x^3 - x^2 - 4x - 3$ на отрезке $[-2; 5]$.</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 4</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{1}{1 - x^2 - x^4}$; б) $y = x^3 \text{tg} x$; в) $y = \sin(2x + 5)$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2 - 1}{x + 1}$. Построить схематично график этой функции.</p> <p>3. Написать уравнение касательной к кривой $y = x^4 - 3x^3 + 12x - 3$ в точке $x = 1$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = 3x^4 - x^3 + 6$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x - 3$ на отрезке $[-3; 4]$.</p>
<p style="text-align: center;">Билет № 5</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2}$; б) $y = (1 + 4x)^3$; в) $y = x^2 \sin(1 - 3x)$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2}{x^2 + 4}$. Построить схематично график этой функции.</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 6</p> <p>1. Найти производные</p> <p>а) $y = \frac{1 + 2x}{1 - 3x}$; б) $y = \text{tg}(5x - 4)$; в) $y = (x + 3)^4 \text{tg} 2x$.</p> <p>2. Найти асимптоты функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 - 4}$. Построить схематично график этой функции.</p>

<p>3. Написать уравнение касательной в точке $x = 1$ к кривой $y = 2x^3 + 6x^2 + 2x - 3$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = x^3 - 12x - 3$ на отрезке $[-1; 5]$</p>	<p>3. Написать уравнение касательной в точке $x = -1$ к кривой $y = x^3 + x^2 - 4$.</p> <p>4. Найти экстремум функции $y = x^3 + 3x^2 - 36x - 5$.</p> <p>5. Найти наименьшее и наибольшее значения функции $y = 4x^3 + 5x^2 + 12x - 3$ на отрезке $[0; 5]$</p>
---	---

Контрольная работа №4.

БИЛЕТ №1

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{\sqrt{16-x^2}}$; б) $\int \frac{dx}{(x+5)^2+4}$;
 в) $\int \frac{\sqrt[4]{x} + \sqrt[3]{x}}{\sqrt[6]{x}} dx$; з) $\int \frac{x dx}{3-x^2}$;
 д) $\int \sin 2x dx$; е) $\int_{-2}^1 \frac{dx}{\sqrt{x+3}}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = 1 - x$, $y = 0$.

БИЛЕТ №2

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2-36}}$; б) $\int \frac{dx}{(x-6)^2-9}$;
 в) $\int \frac{(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt[4]{x}} dx$; з) $\int \frac{\ln x dx}{x}$;
 д) $\int \cos 4x dx$; е) $\int_{-3}^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-5}}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x$, $y = x$, $x = 1$.

БИЛЕТ №3

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-(x-5)^2}}$; б) $\int \frac{dx}{x^2-9}$;
 в) $\int \frac{x\sqrt[3]{x} + \sqrt{x}\sqrt[3]{x} + x}{\sqrt[6]{x}} dx$; з) $\int x(x^2-1) dx$
 д) $\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$; е) $\int_{-1.5}^3 \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 2$.

БИЛЕТ №4

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{121+x^2}$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{(x+4)^2+16}}$
 в) $\int \frac{(x-\sqrt{x})^3}{\sqrt{x}} dx$; з) $\int \frac{x dx}{x^2+1}$;
 д) $\int \operatorname{tg} 4x dx$; е) $\int_{-5}^{-2} \frac{dx}{\sqrt{x+6}}$.

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = x^2$.

БИЛЕТ №5

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{x-4}$; б) $\int \frac{dx}{(x+6)^2-16}$;

БИЛЕТ №6

1. Вычислить интегралы

a) $\int \frac{dx}{\sqrt{9+x^2}}$; б) $\int \frac{dx}{\sqrt{16-(x-4)^2}}$;

$$в) \int \frac{(\sqrt[3]{x} - \sqrt{x})^2}{x^4 \sqrt{x}} dx; \quad з) \int \frac{x dx}{x^3 - 1};$$

$$д) \int \frac{dx}{\sin^2 3x}; \quad е) \int_{-3}^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{4+x}}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = 1 - x$, $y = 0$.

$$в) \int \frac{(\sqrt{x} - \sqrt[3]{x})^2}{\sqrt{x} - 1} dx; \quad з) \int x^2 (x^3 + 3) dx;$$

$$д) \int \operatorname{ctg} 7x dx; \quad е) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = -x$, $x = 2$.

Контрольная работа №5

<p style="text-align: center;">Билет № 1</p> <p>1. Дать определение обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $2y' + xy = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y'(2y+1)^{\frac{3}{2}} + (1 + \sin 2x) = 0$; б).</p> $\frac{1}{\sqrt{x^2+5}} = \frac{y'}{1-3y}$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $\frac{y'}{x^2+5} = \frac{\sqrt{x}}{1-3y}, \quad y(0) = \frac{1}{3}$	<p style="text-align: center;">Билет № 2</p> <p>1. Дать определения решения и общего решения дифференциального уравнения.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $x^2 y' + xy = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y'(2x+1)^{\frac{1}{2}} + \sin^2 y = 0$; б).</p> $\frac{y'}{\sqrt{y^2+5}} = \frac{1}{1-3x}$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $\frac{y'}{y^2+5} - \frac{x-1}{1-\sqrt{x}} = 0, \quad y(0) = 2$
<p style="text-align: center;">Билет № 3</p> <p>1. Сформулировать задачу Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $y' + \operatorname{tg} x y = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y' = 2^{2x-3y}$; б).</p> $y' \sqrt{4-x^2} - (2y+1)^2 = 0$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $y' + \frac{\cos^2 y}{\sin^2 x} = 0 \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$	<p style="text-align: center;">Билет № 4</p> <p>1. Вид общего решения дифференциального уравнения n-го порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $(x+1)^2 y' + y = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $x dy = dy + \frac{y}{y-1} dx$; б).</p> $dy = \sqrt{4-x} (2y+1)^2 dx$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $(x+1)^{\frac{2}{3}} (y-1)^{\frac{1}{3}} dx = (x+1)^{\frac{1}{3}} (y-1)^{\frac{2}{3}} dy \quad y(1) = 1$
<p style="text-align: center;">Билет № 5</p> <p>1. Дать определение обыкновенного дифференциального уравнения 1-го</p>	<p style="text-align: center;">Билет № 6</p> <p>1. Дать определения решения и общего решения дифференциального уравнения.</p>

<p>порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $2y' + xy = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y'(2y+1)^{\frac{3}{2}} + (1 + \sin 2x) = 0$; б).</p> $\frac{1}{\sqrt{x^2+5}} = \frac{y'}{1-3y}$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $\frac{y'}{x^2+5} = \frac{\sqrt{x}}{1-3y}, \quad y(0) = \frac{1}{3}$	<p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $x^2 y' + xy = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y'(2x+1)^{\frac{1}{2}} + \sin^2 y = 0$; б).</p> $\frac{y'}{\sqrt{y^2+5}} = \frac{1}{1-3x}$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $\frac{y'}{y^2+5} - \frac{x-1}{1-\sqrt{x}} = 0, \quad y(0) = 2$
<p style="text-align: center;">Билет № 7</p> <p>1. Сформулировать задачу Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $y' + \operatorname{tg} x y = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $y' = 2^{2x-3y}$; б).</p> $y' \sqrt{4-x^2} - (2y+1)^2 = 0$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $y' + \frac{\cos^2 y}{\sin^2 x} = 0 \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$	<p style="text-align: center;">Билет № 8</p> <p>1. Вид общего решения дифференциального уравнения n-го порядка.</p> <p>2. Найти общее решение уравнения и сделать проверку $(x+1)^2 y' + y = 0$.</p> <p>3. Найти общий интеграл уравнения. Проверить решение его подстановкой в уравнение</p> <p>а) $x dy = dy + \frac{y}{y-1} dx$; б).</p> $dy = \sqrt{4-x} (2y+1)^2 dx$ <p>4. Решить задачу Коши:</p> $(x+1)^{\frac{2}{3}} (y-1)^{\frac{1}{3}} dx = (x+1)^{\frac{1}{3}} (y-1)^{\frac{2}{3}} dy \quad y(-1) =$

**Тесты для оценки знаний
ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

1. Укажите все верные утверждения

- 1) $\int 2 \sin x dx = 2 \int \sin x dx + C$; 2) $\int x \ln 3x dx = \int x dx \int \ln 3x dx$;
- 3) $\left(\int (3-x^2) dx \right)' = 3-x^2$; 4) $\int d(2^{x-1}) = (2^{x-1})' + C$.

2. Укажите все верные утверждения

- 1) $\int d(\cos 5x) = (\cos 5x)' + C$; 2) $\int 3 \operatorname{ctg} x dx = 3 \int \operatorname{ctg} x dx$;
- 3) $\int x 2^{1-x} dx = \int x dx \int 2^{1-x} dx$; 4) $\left(\int \sqrt{x+1} dx \right)' = \sqrt{x+1}$.

3. Укажите все верные утверждения

- 1) $\int 3 \cdot 2^x dx = 3 \int 2^x dx$; 2) $\left(\int \ln(2-x) dx \right)' = \ln(2-x)$;

3) $\int d(\sin^2 x) = (\sin^2 x)' + C$; 4) $\int x \operatorname{arctg} x dx = \int x dx \int \operatorname{arctg} x dx$

4. Укажите все верные утверждения

1) $\int 4(x^2 - 3x) dx = 4 \int (x^2 - 3x) dx$; 2) $\left(\int (2x - 1) dx \right)' = 2x - 1$;

3) $\int d\left(\frac{1}{2x}\right) = \left(\frac{1}{2x}\right)' + C$; 4) $\int (1-x) \sin x dx = \int (1-x) dx \int \sin x dx$.

5. Установите соответствие между интегралом и его значением

$\int \frac{dx}{x}$,	1) $\operatorname{arctg} x$;
$\int \sin x dx$,	2) $\arcsin x$;
$\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$,	3) $\operatorname{tg} x$;
$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	4) $\ln x$;
	5) $-\cos x$.

6. Установите соответствие между интегралом и его значением

$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}}$,	1) e^{4x} ;
$\int e^{4x} dx$,	2) $\ln x + \sqrt{x^2+1} $;
$\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$,	3) $\frac{1}{4} e^{4x}$;
$\int \frac{dx}{1+3x}$	4) $\frac{1}{3} \ln 1+3x $;
	5) $\arcsin x$.

7. Установите соответствие между интегралом и его значением

$\int (2x-1)^3 dx$,	1) $\frac{(2x-1)^4}{8}$;
$\int \sqrt{x} dx$,	2) $\frac{\sin 5x}{5}$;
$\int e^{3x} dx$,	3) $\frac{2\sqrt{x^3}}{3}$;
$\int \cos 5x dx$	4) $\frac{e^{3x}}{3}$;
	5) $\sin 5x$.

8. Интеграл $\int \frac{dx}{7-x^2}$ равен...

1) $\frac{1}{2\sqrt{7}} \ln \left| \frac{x-\sqrt{7}}{x+\sqrt{7}} \right|$; 2) $\frac{1}{2\sqrt{7}} \ln \left| \frac{x+\sqrt{7}}{x-\sqrt{7}} \right|$; 3) $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x+\sqrt{7}}{x-\sqrt{7}} \right|$; 4) $\frac{1}{14} \ln \left| \frac{x+7}{x-7} \right|$.

9. Интеграл $\int \sin 2x dx$ равен...

1) $\cos 2x$; 2) $\frac{1}{2} \cos 2x$; 3) $2 \cos 2x$; 4) $-\frac{1}{2} \cos 2x$.

10. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+3}{x+2}$ имеет вид...

1) $x+3 \ln |x+2| + C$, 2) $3x + \frac{x^2}{2} + C$;
 3) $x + \ln |x+2| + C$; 4) $x - \ln |x+2| + C$.

11. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+5}{x+3}$ имеет вид...

1) $x+2 \ln |x+3| + C$, 2) $5x + \frac{x^2}{2} + C$;
 3) $x+5 \ln |x+3| + C$; 4) $x-2 \ln |x+3| + C$.

12. Множество первообразных функции $f(x) = \frac{x+5}{x+2}$ имеет вид...

1) $x+3 \ln |x+2| + C$, 2) $5x + \frac{x^2}{2} + C$;
 3) $x+5 \ln |x+2| + C$; 4) $x-3 \ln |x+2| + C$.

13. Определенный интеграл $\int_0^1 (6x^2 - 4x + 1) dx$ равен ...

1) -1; 2) 1; 3) 0; 4) 8.

14. Определенный интеграл $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$ равен ...

1) $\frac{15}{2}$; 2) $\frac{1}{\sqrt{8}}$; 3) $\frac{2(\sqrt{8}-1)}{3}$; 4) $\frac{3(\sqrt{8}-1)}{2}$.

15. Определенный интеграл $\int_0^1 \frac{x}{(x+1)^2} dx$ равен ...

1) 0,25; 2) $\ln 2 - 1$; 3) 0,5; 4) -0,25.

16. Определенный интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{(x+3)^2}$ равен ...

- 1) $\ln \frac{2}{\sqrt{7}}$; 2) $\frac{1}{2} \ln \frac{7}{4}$; 3) $-\frac{5}{28}$; 4) $\frac{1}{2}$.

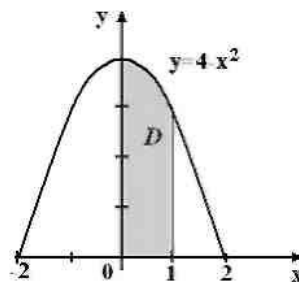
17. Определенный интеграл $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(11+5x)^3}$ равен ...

- 1) $-\frac{5}{72}$; 2) $\frac{7}{72}$; 3) $\frac{5}{72}$; 4) $-\frac{7}{72}$.

18. Определенный интеграл $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x}$ равен ...

- 1) 1; 2) 6; 3) 2; 4) 3.

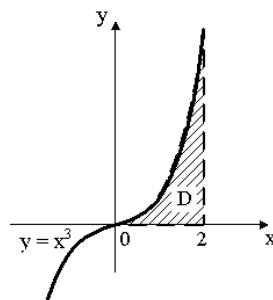
19. Площадь криволинейной трапеции D



равна... (на рис. изображен график параболы $y = 4 - x^2$)

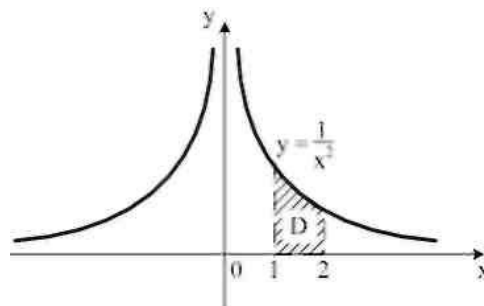
- 1) $\frac{10}{3}$, 2) $\frac{14}{3}$, 3) $\frac{8}{3}$, 4) $\frac{11}{3}$.

20. Площадь криволинейной трапеции D



равна... (Введите ответ)

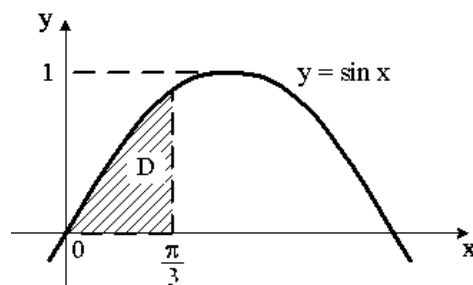
21. Площадь криволинейной трапеции D



равна...

- 1) 2; 2) 0,25; 3) 1; 4) 0,5.

22. Площадь криволинейной трапеции D



равна...

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$; 2) $\frac{1}{2}$; 3) 1; 4) $\frac{\pi}{6}$.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

1. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются

- 1) $\square x^2 y' - 2xy + 5x - 13 = 0$; 2) $\square y \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - 4xy = 6y$;
 3) $\square x \frac{d^2 y}{dx^2} + 9x \frac{dy}{dx} - 2xy = 0$; 4) $\square x^2 y \frac{\partial z}{\partial x} + 2x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$.

2. Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка

- 1) $\square xy - 7y'' = 9xy''$; 2) $\square xy'' - 7y' = 9xy$;
 3) $\square xy' - 7y = 9xy$.

3. Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка

- 1) $\square xy' - 7y = 3xy$; 2) $\square xy'' - 7y' = 3xy$;
 3) $\square xy - 7y'' = 3xy''$.

4. Порядок дифференциального уравнения $5y''' + 2y'' + y' - y = x^4$ равен...
 (Введите ответ)

5. Порядок дифференциального уравнения $2y'' + y' = 7x^4$ равен...
 (Введите ответ)

6. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются...

- 1) $\square \frac{dy}{dx} + 2e^x x^2 + y = 0$; 2) $\square y \frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y^3 + 1}$;
 3) $\square \frac{dy}{dx} = \frac{y^2}{x + 1}$; 4) $\square y^3 \frac{dy}{dx} + x^3 y = 0$.

7. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются ...

- 1) $\square x \frac{dy}{dx} = y^2 e^x$; 2) $\square 2 \frac{dy}{dx} - 3x^3 + 2y = 0$;
 3) $\square y^2 \frac{dy}{dx} + xy = 0$; 4) $\square \frac{dy}{dx} = \frac{y^3}{x^3}$.

8. Из данных дифференциальных уравнений уравнениями с разделяющимися переменными являются ...

- 1) $\square \frac{dy}{dx} = y^2 e^{x-2}$; 2) $\square \frac{dy}{dx} + 4x^2 - y = 0$;
- 3) $\square \frac{dy}{dx} = \frac{y^4}{x^3 - x}$; 4) $\square y^3 \frac{dy}{dx} + x^3(y+1) = 0$.

9. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются...

- 1) $\square x \frac{dy}{dx} + 2y - x^3 y^2 = 0$; 2) $\square \frac{1}{x} \frac{dy}{dx} - x^3 y + x \cos x = 0$;
- 3) $\square 2 \frac{dy}{dx} + 2y = 3x^2$; 4) $\square \frac{dy}{dx} + 2y = \frac{y^3}{x^3}$.

10. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются...

- 1) $\square x \frac{dy}{dx} + 2y = e^x$; 2) $\square x \frac{dy}{dx} + \sin 3x + 2y = 0$;
- 3) $\square y \frac{dy}{dx} + x^3 y = 0$; 4) $\square \frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y+1}$.

11. Из данных дифференциальных уравнений линейными неоднородными уравнениями 1-го порядка являются...

- 1) $\square x^2 \frac{dy}{dx} + 2y = \sin x$; 2) $\square \frac{dy}{dx} + \sin 3x + 2y = 1$;
- 3) $\square x \frac{dy}{dx} + x^3 y = 0$; 4) $\square x \frac{dy}{dx} - y = \frac{x}{y+1}$.

12. Дано дифференциальное уравнение $y' = 4$. Тогда функция $y = 2cx - 3$ является его решением при с, равном...

- 1) -3, 2) 2, 3) 4, 4) 1.

13. Дано дифференциальное уравнение $y' = (3k-1)x^2$. Тогда функция $y = \frac{2}{3}x^3$ является его решением при k, равном...

- 1) -3, 2) 2, 3) 0, 4) 1.

14. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k+1)x^2$. Тогда функция $y = x^3$ является его решением при k равном ... (Введите ответ)

15. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка $x(2y-1)y' = 4y$, удовлетворяющая условию $y(1) = 1$, имеет вид

- 1) $\ln|x^4 y| = 2y$; 2) $\ln|x^4 y| = 2y - 5$;
- 3) $\ln|y| = x^2$; 4) $\ln|x^4 y| = 2y - 2$.

16. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$ имеет вид

- 1) $ctgy = e^{-x} + C$; 2) $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$;
- 3) $tg y = e^{-x} + C$; 4) $tg y = -e^{-x} + C$.

17. Общий интеграл дифференциального уравнения $y^2 dy = \frac{dx}{\sqrt{x}}$ имеет вид ...

$$1) y = \sqrt{x} + C; \quad 2) \frac{1}{3}y^3 = 2\sqrt{x} + C;$$

$$3) 2y = \ln|x| + C; \quad 4) y^3 = \sqrt{x} + C.$$

26. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами

$$y' - 5x^4y = 0, \quad 1) \square \ln|y| = x^5 + C;$$

$$y' - 9x^8y = 0, \quad 2) \square \ln|y| = 9x^2 + C;$$

$$y' = 9xy, \quad 3) \square \ln|y| = \frac{9}{2}x^2 + C;$$

$$4) \square \ln|y| = x^9 + C.$$

27. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами

$$y' - 5x^4y = 0, \quad 1) \square \ln|y| = x^5 + C;$$

$$y' - 7x^6y = 0, \quad 2) \square \ln|y| = 5x^2 + C;$$

$$y' = 5xy, \quad 3) \square \ln|y| = x^7 + C;$$

$$4) \square \ln|y| = \frac{5}{2}x^2 + C.$$

28. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами

$$y' - 2xy = 0, \quad 1) \square \ln|y| = 4x^2 + C;$$

$$y' - 4x^3y = 0, \quad 2) \square \ln|y| = x^4 + C;$$

$$y' = 4xy, \quad 3) \square \ln|y| = x^2 + C;$$

$$4) \square \ln|y| = 2x^2 + C.$$

29. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их общими интегралами

$$y' - 7x^6y = 0, \quad 1) \square \ln|y| = x^7 + C;$$

$$y' - 5x^4y = 0, \quad 2) \square \ln|y| = x^5 + C;$$

$$y' = 6xy, \quad 3) \square \ln|y| = 3x^2 + C;$$

$$4) \square \ln|y| = x^8 + C.$$

30. Дано дифференциальное уравнение $y' + 15y' + 2y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид

$$1) k^2 - 15k + 2 = 0, \quad 2) k^2 + 15k + 2 = 0,$$

$$3) k^2 + 15k - 2 = 0, \quad 4) 1 + 15k + 2k^2 = 0.$$

31. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$9y'' + 6y' - 2y = 0, \quad 1) \square 9\lambda^2 - 2\lambda = 0;$$

$$9y'' - 2y' = 0, \quad 2) \square 6\lambda^2 - 2\lambda = 0;$$

$$9y'' + 6y' = 0, \quad 3) \square 9\lambda^2 + 6\lambda - 2 = 0;$$

$$4) \square 9\lambda^2 + 6\lambda = 0;$$

$$5) \square 9\lambda^2 - 2 = 0.$$

32. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$4y'' + 3y' - 2y = 0,$$

$$4y'' + 3y' = 0,$$

$$4y'' + 3y = 0,$$

$$1) \square 4\lambda^2 + 3\lambda - 2 = 0;$$

$$2) \square 4\lambda^2 + \lambda = 0;$$

$$3) \square 4\lambda^2 + 3\lambda = 0;$$

$$4) \square \lambda^2 + 2\lambda = 0;$$

$$5) \square 4\lambda^2 + 3 = 0.$$

33. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$-2y'' + 3y' + 6y = 0,$$

$$3y'' - 2y' + 6y = 0,$$

$$2y'' - 3y' = 0,$$

$$1) \square 2\lambda^2 - 3\lambda = 0;$$

$$2) \square 3\lambda^2 - 2\lambda + 6 = 0;$$

$$3) \square 2\lambda^2 - 3 = 0;$$

$$4) \square 2\lambda^2 - 3\lambda + 6 = 0;$$

$$5) \square -2\lambda^2 + 3\lambda + 6 = 0.$$

34. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$6y'' - 7y' + 9y = 0,$$

$$-7y'' + 9y' = 0,$$

$$6y'' - 7y' = 0,$$

$$1) \square 6\lambda^2 - 7\lambda = 0;$$

$$2) \square -7\lambda^2 + 9\lambda = 0;$$

$$3) \square 6\lambda^2 - 7\lambda + 9 = 0;$$

$$4) \square 6\lambda^2 - 7 = 0;$$

$$5) \square -2\lambda^2 + 3\lambda + 6 = 0.$$

35. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с различными действительными корнями характеристического уравнения $\lambda_1 = 0$ и $\lambda_2 = 3$ имеет вид

$$1) y = C_1x + C_2e^{-x};$$

$$2) y = (C_1 + C_2x)e^{3x};$$

$$3) y = C_1 \cos x + C_2 \sin 2x;$$

$$4) y = C_1 + C_2e^{3x}.$$

36. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с различными действительными корнями характеристического уравнения $\lambda_1 = 2$ и $\lambda_2 = -2$ имеет вид

$$1) y = C_1x + C_2e^{-2x};$$

$$2) y = (C_1 + C_2x)e^{2x};$$

$$3) y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x;$$

$$4) y = C_1e^{-2x} + C_2e^{2x}.$$

37. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с различными действительными корнями характеристического уравнения $\lambda_1 = 6$ и $\lambda_2 = -1$ имеет вид

$$1) y = C_1e^x + C_2e^{6x};$$

$$2) y = C_1e^{6x} + C_2;$$

$$3) y = C_1 \cos x + C_2 \sin 6x; \quad 4) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{6x}.$$

38. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с равными действительными корнями характеристического уравнения $\lambda_{1,2} = -1$ имеет вид

$$1) y = C_1 x + C_2 e^{-x}; \quad 2) y = (C_1 + C_2 x) e^{-x};$$

$$3) y = C_1 \cos x + C_2 \sin x; \quad 4) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^x.$$

39. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с различными комплексными корнями характеристического уравнения $\lambda_1 = 1 + 2i$ и $\lambda_2 = 1 - 2i$ имеет вид

$$1) y = C_1 e^x + C_2 e^{2x}; \quad 2) y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin x;$$

$$3) y = e^x (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x); \quad 4) y = e^{-x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x).$$

40. Общее решение уравнения $y'' - 7y' + 10y = 0$ имеет вид

$$1) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-5x}; \quad 2) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{5x};$$

$$3) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{5x}; \quad 4) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-5x}.$$

41. Общее решение уравнения $y'' + 6y' + 8y = 0$ имеет вид ...

$$1) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}; \quad 2) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{4x};$$

$$3) y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{4x}; \quad 4) y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-4x}.$$

42. Общее решение уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$ имеет вид...

$$1) y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{2x}; \quad 2) y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x;$$

$$3) y = e^{-x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x); \quad 4) y = e^x (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x).$$

43. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$y^{IV} + y''' + y'' - y = 0; \quad 1) \square \lambda^3 + \lambda^2 + \lambda - 1 = 0;$$

$$y^{IV} + y'' + y' - y = 0; \quad 2) \square \lambda^4 + \lambda^2 + \lambda - 1 = 0;$$

$$y''' + y'' + y' - y = 0; \quad 3) \square \lambda^3 + \lambda^2 - \lambda = 0;$$

$$4) \square \lambda^4 + \lambda^3 + \lambda^2 - 1 = 0.$$

44. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$y^{IV} - 4y''' - y'' = 0, \quad 1) \square \lambda^4 - 4\lambda^3 - \lambda^2 + \lambda = 0;$$

$$y^{IV} - 4y'' - y' + y = 0, \quad 2) \square \lambda^3 - 4\lambda^2 - \lambda + 1 = 0;$$

$$y''' - 4y'' - y' + y = 0, \quad 3) \square \lambda^3 + \lambda^2 - \lambda = 0;$$

$$4) \square \lambda^4 - 4\lambda^3 - \lambda^2 = 0.$$

45. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$y^{IV} - y''' + 3y'' + y = 0, \quad 1) \square \lambda^3 + 3\lambda^2 + \lambda = 0;$$

$$y^{IV} + 3y'' + y' + y = 0, \quad 2) \square \lambda^4 - \lambda^3 + 3\lambda^2 + 1 = 0;$$

$$y''' + 3y'' + y' + y = 0, \quad 3) \square \lambda^3 + 3\lambda^2 + \lambda + 1 = 0;$$

$$4) \quad \square \quad \lambda^4 - \lambda^3 + 3\lambda + 1 = 0;$$

$$5) \quad \square \quad \lambda^4 + 3\lambda^2 + \lambda + 1 = 0.$$

46. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$y^{IV} - y''' + 3y'' = 0,$$

$$y^{IV} - y''' + y'' + 3y' = 0,$$

$$y^{IV} + 3y''' + y' + 3y = 0,$$

$$1) \quad \square \quad \lambda^4 + 3\lambda^3 + \lambda + 3 = 0;$$

$$2) \quad \square \quad \lambda^4 - \lambda^3 + \lambda^2 + 3\lambda = 0;$$

$$3) \quad \square \quad \lambda^4 - \lambda^3 + 3\lambda^2 = 0;$$

$$4) \quad \square \quad \lambda^3 - \lambda^2 + 3\lambda = 0;$$

$$5) \quad \square \quad \lambda^3 - \lambda^2 + \lambda + 3 = 0.$$

47. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями

$$y^{IV} - 2y''' + 3y'' = 0,$$

$$y^{IV} - 2y''' + y'' + y' = 0,$$

$$y^{IV} - 2y''' + y' + y = 0,$$

$$1) \quad \square \quad \lambda^4 - 2\lambda^3 + \lambda^2 + \lambda = 0;$$

$$2) \quad \square \quad \lambda^4 - 2\lambda^2 + 3\lambda = 0;$$

$$3) \quad \square \quad \lambda^4 - 2\lambda^3 + \lambda^2 = 0;$$

$$4) \quad \square \quad \lambda^4 - 2\lambda^2 + \lambda + 1 = 0;$$

$$5) \quad \square \quad \lambda^3 - 2\lambda^2 + \lambda + 1 = 0.$$

48. Общим решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и характеристическими корнями $k_1 = k_2 = 4$, $k_3 = 8$ является

$$1) \quad y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{8x};$$

$$2) \quad y = (C_1 + C_2 x) \sin 4x + (C_3 + C_4 x) \cos 4x + C_5 \sin 8x + C_6 \cos 8x;$$

$$3) \quad y = (C_1 + C_2 x) e^{4x} + C_3 e^{8x};$$

$$4) \quad y = C_1 \sin 4x + C_2 \cos 4x + C_3 \sin 8x + C_4 \cos 8x.$$

49. Общим решением линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и характеристическими корнями $k_1 = k_2 = -2$, $k_3 = 1$ является

$$1) \quad y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^x;$$

$$2) \quad y = -(C_1 + C_2 x) \sin 2x + (C_3 + C_4 x) \cos 2x + C_5 \sin x + C_6 \cos x;$$

$$3) \quad y = (C_1 + C_2 x) e^{-2x} + C_3 e^x;$$

$$4) \quad y = -C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x + C_3 \sin x + C_4 \cos x.$$

50. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = \cos 5x$ имеет вид

$$1) \quad y = -\frac{1}{125} \sin 5x + C; \quad 2) \quad y = -\frac{1}{125} \sin 5x + C_1 x^2 + C_2 x + C_3;$$

$$3) \quad y = \sin 5x + C_1 x^2 + C_2 x + C_3; \quad 4) \quad y = \frac{1}{125} \sin 5x + C_1 x^2 + C_2 x + C_3.$$

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине *«Математика»* – экзамен

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины *«Математика»*.

При ответе на экзамене студент обязан продемонстрировать:

знания: основные понятия и методы математического анализа; основные численные методы решения прикладных задач.

умения: решать задачи на отыскание производной сложной функции, производной второго и высшего порядков; применять основные методы интегрирования при решении задач; применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности;

навыки: последовательного, грамотного и логического изложения предлагаемых вопросов.

Экзамен – проверочное испытание по учебному предмету. Цель экзамена – завершить курс обучения *«Элементы высшей математики»*, проверить сложившуюся у студента систему понятий и оценить степень полученных знаний. Основные функции экзамена: обучающая, оценивающая, воспитательная.

Основные критерии при оценке ответа студента таковы:

- 1) правильность ответов на вопрос;
- 2) полнота ответа;
- 3) умение связывать теорию с практикой;
- 4) логика и аргументированность изложения;
- б) грамотное представление решение предложенной задачи.

При определении требований к экзаменационным оценкам по дисциплинам с преобладанием теоретического обучения предлагается руководствоваться следующим:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные РПД, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала;

- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знание основного программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учёбы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

3.2.1. Вопросы для итоговой аттестации

1. Понятие о матрице. Сложение матриц. Умножение матрицы на число. Умножение матриц.
2. Определители второго порядка. Определители третьего порядка.
3. Понятие определителя n -го порядка, его вычисление.
4. Обратная матрица.
5. Метод Гаусса.
6. Матричная запись и матричное решение системы уравнений первой степени.
7. Формулы Крамера.
8. Линейная однородная система n уравнений с n неизвестными.
9. Декартова прямоугольная система координат на плоскости.
10. Полярные координаты.
11. Расстояние между двумя точками на плоскости.
12. Деление отрезка в данном отношении на плоскости.
13. Уравнение линии на плоскости.
14. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
15. Общее уравнение прямой на плоскости.
16. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящее через данную точку на плоскости.
17. Уравнение прямой в отрезках на плоскости.
18. Угол между двумя прямыми на плоскости.
19. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
20. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
21. Основные задачи на прямую на плоскости.
22. Кривые второго порядка. Уравнение окружности.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Понятие производной. Ее механический и геометрический смысл.
27. Задача о касательной к данной кривой.
28. Производные элементарных функций. Вывод общих правил дифференцирования.
29. Таблица производных элементарных функций.
30. Понятие дифференциала.
31. Геометрический смысл дифференциала.
32. Дифференциал сложной функции.
33. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
34. Производные высших порядков.
35. Дифференциалы высших порядков.
36. Параметрическое задание функции и ее дифференциал.
37. Правило Лопиталя.
38. Возрастание и убывание функций.
39. Максимумы и минимумы функций.
40. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
41. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
42. Асимптоты.
43. Построение графиков функций.
44. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.
45. Задача о восстановлении функции по ее производной. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
46. Основные свойства неопределенного интеграла.

47. Таблица основных интегралов.
48. Интегрирование заменой переменной.
49. Интегрирование по частям.
50. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
51. Понятие определенного интеграла.
52. Свойства определенного интеграла.
53. Формула Ньютона–Лейбница.
54. Замена переменной в определенном интеграле.
55. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
56. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление площади в полярных координатах.
57. Вычисление объема тела.
58. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Примеры.
59. Задача Коши. Теорема о существовании решения задачи Коши. Общее и частное решения. Особое решение. Примеры
60. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.
61. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура их решения. Примеры.

4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

4.1. Система оценивания тестовых заданий

Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения рубежного и промежуточного контроля знаний

Процент выполненных тестовых заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

4.2. Система оценивания контрольных работ

Процент выполненных контрольных заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

4.3. Система оценивания самостоятельного решения задач у доски

Основные критерии при оценке ответа студента таковы:

- 1) правильность решения задачи;
- 2) отсутствие или наличие грубых ошибок;
- 3) наличие ссылок на теорию;
- 4) логичное оформление решения.

При ответе у доски уровень подготовки обучающегося фиксируется с помощью оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, делает грубые ошибки, демонстрирует отсутствие знаний теории по содержанию задачи, не может решить профессиональные задачи, то выставляется оценка «неудовлетворительно».