

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ
СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УМР

Т.М. Смирнова

«18» февраля 2021г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Элементы высшей математики

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Квалификация выпускника

Специалист по информационным системам

Утверждена на заседании кафедры «Информационных и инженерных технологий»	Протокол № 5 от 10.02.21		Заведующий кафедрой О.В. Мамрыкин
Утверждена на заседании научно-методического совета	Протокол №1 от 16.02.21		Председатель Т.М. Смирнова

Воткинск 2021г.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование, для обучающихся очной формы обучения

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Математический и общий естественнонаучный цикл

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *уметь*:

- Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
- Определять предел последовательности, предел функции.
- Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
- Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.
- Решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен *знать*:

- Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления.
- Основы теории комплексных чисел.

В результате изучения дисциплины обучающийся осваивает элементы общих компетенций.

Дисциплина способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки студента 154 часа, в том числе:

вариативная часть 56 часов направлена на усиление обязательной части программы учебной дисциплины

обязательной учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем 127 часов; самостоятельной работы студента 27 часов.

Вариативная часть -56 часов

В результате освоения *вариативной части* учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- определять векторы.
- решать задачи с числовыми методами

В результате освоения *вариативной части* учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- элементы теории отображений и алгебры подстановок;
- основные понятия теории векторов, характеристики и виды векторов.

Увеличены часы в разделах Линейная алгебра, Дифференциальное и интегральное исчисление, Основы теории комплексных чисел.

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Общий объем образовательной программы (всего)	154
Нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	127
в том числе:	
лекции (уроки)	64
практические занятия	62
лабораторные занятия	-
консультация	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	27
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 3 семестре	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объём в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Тема 1. Теория пределов	Содержание учебного материала		ОК 01,
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	4	ОК 02,
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		ОК 03, ОК 04,

	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		OK 05, OK 09, OK 10
	Тематика практических занятий Предел и непрерывность функции	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №2.	3	
Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала		OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10
	1. Определение производной	6	
	2. Производные и дифференциалы высших порядков		
	3. Полное исследование функции. Построение графиков		
	Тематика практических занятий Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции. Построение графиков	6	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №2.	3		
Тема 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала		OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства	6	
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		
	Тематика практических занятий Первообразная функции. Неопределенный интеграл, свойства, таблица Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла. Контрольная работа	8	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №2. Подготовка к контрольной работе.	3		
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала		OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных	6	
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		
	Тематика практических занятий Дифференциальное исчисление функции многих переменных Приложение дифференциального исчисления функции многих переменных	6	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №3.	2		
Тема 5. Интегральное исчисление функции	Содержание учебного материала		OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05,
	1. Двойные интегралы и их свойства	6	
	2. Повторные интегралы		
	3. Приложение двойных интегралов		
Тематика практических занятий Интегральное исчисление функции многих	4		

нескольких действительных переменных	переменных.		ОК 09, ОК 10
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №3.	2	
Тема 6. Теория рядов	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов	6	
	2. Функциональные последовательности и ряды		
	3. Исследование сходимости рядов		
	Тематика практических занятий Числовые ряды. Функциональные ряды.	4	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №3.	2		
Тема 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений	6	
	2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка		
	3. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка		
	Тематика практических занятий Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка Дифференциальные уравнения второго и высших порядков Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами Контрольная работа	10	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №3.	2		
Тема 8. Матрицы и определители	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Понятие Матрицы	6	
	2. Действия над матрицами		
	3. Определитель матрицы		
	4. Обратная матрица. Ранг матрицы		
	Тематика практических занятий Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	6	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №1	2		
Тема 9. Матрицы и определители	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Основные понятия системы линейных уравнений	6	
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса		
	Тематика практических занятий Системы линейных уравнений Контрольная работа. Линейная алгебра	4	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №1	3		
Тема 10. Векторы и	Содержание учебного материала		ОК 01, ОК 02,
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их	6	

<i>действия с ними</i>	свойства		OK 03, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	Тематика практических занятий Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №1	2	
Тема 11. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала		OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05, OK 09, OK 10
	1. Уравнение прямой на плоскости	6	
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		
	4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости		
	Тематика практических занятий Метод координат на плоскости. Прямая линия. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка. Контрольная работа .	6	
Самостоятельная работа обучающихся Самостоятельная работа №1. Подготовка к контрольной работе	3		
Промежуточная аттестация			
Всего (в т.ч. консультация и экзамен):		154	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет математических дисциплин.	Комплект учебной мебели, набор демонстрационного оборудования стационарный (проектор, экран, компьютер), учебно-наглядные пособия (презентации по дисциплине) плакаты по дисциплинам "Теория вероятности" и "Математическая статистика" Электронные пособия по дисциплинам "Математика" Доска 5-ти секционная комбинированная
-----------------------------------	---

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

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

Основная учебная литература:

1. Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 616 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13068-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449045>
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального

образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 (2016). — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/449006>

3. Элементы высшей математики : учебное пособие для СПО / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.] ; под редакцией Б. М. Веретенникова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-4488-0395-6, 978-5-7996-2795-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87794.html>

Дополнительная учебная литература:

1. Смирнова, Е. Н. Дополнительные главы математики : учебное пособие для СПО / Е. Н. Смирнова, Н. В. Максименко. — Саратов : Профобразование, 2020. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0535-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91864.html>
2. Блинова, С.П. Математика. Практикум для студентов технических специальностей : учебное пособие / С.П. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-3908-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126904>
3. Богомолов, Н.В. Математика : учебник для прикладного бакалавриата / Н.В. Богомолов, П.И. Самойленко. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015.
4. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452694>
5. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для СПО / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 202 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/E5CA479C-1F17-4CB3-87F7-DC25F186736F.
6. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. Л. Ключин. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 (2013).
7. Павлов, О. И. Конспект лекций по высшей математике : учебное пособие / О. И. Павлов, О. Ю. Павлова. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-209-08099-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91013.html>

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

Электронно-библиотечные системы (ЭБС), обеспечивающие доступ для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет:

ЭБС "Юрайт" – договор № Д-23 от 20 января 2020 года;

ЭБС "Лань" – договор № Д- 533 от 19.08 2019;

ЭБС IPRbooks – договор № К-605 от 09.09.2020 и договор № К-599 от 09.09.2019;

УдНОЭБ (Удмуртская научно-образовательная электронная библиотека), обеспечивающая возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (<http://lib.udsu.ru/>).

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

Наименование программного обеспечения
Microsoft Office , SMathStudio

4. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование, для обучающихся очной формы обучения

4.2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и рабочей программой дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики:

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i>		устный опрос, тестирование,
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.	выполнение индивидуальных заданий различной сложности
Основы дифференциального и интегрального исчисления.		оценка ответов в ходе эвристической беседы,
Основы теории комплексных чисел.	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с	тестирование оценка ответов в ходе эвристической беседы, подготовка презентаций
<i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i>		устный опрос, тестирование, демонстрация умения выполнять операции над

<p>Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.</p> <p>Определять предел последовательности, предел функции.</p> <p>Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p>Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.</p> <p>Решать дифференциальные уравнения.</p> <p>Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p>	<p>ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	матрицами и решать системы линейных уравнений в индивидуальных заданиях
		устный опрос, тестирование, демонстрация умения решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости
		устный опрос, тестирование, демонстрация умения применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении задач
		устный опрос, тестирование, демонстрация умения решать дифференциальные уравнения
		устный опрос, тестирование, демонстрация умения пользоваться понятиями теории комплексных чисел при выполнении индивидуальных заданий

4.3. Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание результатов освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, рабочей программой дисциплины предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

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 тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита практических заданий, решение задач
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются

следующие формы текущего контроля – *устный опрос, тестирование по темам отдельных занятий, групповая дискуссия.*

Выполнение и защита практических заданий, решение задач.

Практические занятия проводятся с целью усвоения и закрепления результатов освоения дисциплины. В ходе практических занятий обучающиеся учатся *использовать изученные знания и применять различные методы решения задач, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.*

Список практических занятий:

1. Предел и непрерывность функции
2. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Полное исследование функции. Построение графиков
5. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, свойства, таблица
6. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла. Дифференциальное исчисление функции многих переменных
7. Приложение дифференциального исчисления функции многих переменных. Интегральное исчисление функции многих переменных.
8. Числовые ряды.
9. Функциональные ряды. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого
10. порядка
11. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков
12. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
13. Коллоквиум 2 Ряды. Дифференциальные уравнения
14. Матрицы и действия над ними.
15. Определители, свойства и вычисления. Системы линейных уравнений
16. Контрольная работа. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами
17. Метод координат на плоскости. Прямая линия.
18. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка.
19. Контрольная работа. Аналитическая геометрия

Проверка выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление результатов обучения.

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

- *Систематическая проработка конспектов занятий.*
- *Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной литературе и цитирование художественной литературы.*
- *Домашняя работа по выполнению расчетных заданий.*
- *Работа с дополнительной литературой.*

ТЕМА И СОДЕРЖАНИЕ	Задания по самостоятельной работе	Формы самостоятельной работы	Формы контроля
Самостоятельная работа №1			

<p>Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами. Свойства операций над матрицами. Элементарные матрицы. Определение обратной матрицы. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Вычисление определителей n-го порядка. Системы линейных уравнений. Система однородных линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Решение системы линейных уравнений методом Крамера.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 1)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы.</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Самостоятельная работа №1</p>
<p>Векторные пространства. Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение. Прямая и плоскость. Уравнения прямой. Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Поверхности второго порядка.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 1)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы.</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Самостоятельная работа №1</p>
<p>Самостоятельная работа №2</p>			
<p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции одной переменной в точке и на отрезке. Производная функции. Геометрический и физический смысл. Производная сложной функции. Правила дифференцирования, таблица производных. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Точки экстремума функции. Правило Лопиталя. Задачи на экстремум функции одной переменной.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 2)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы.</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Самостоятельная работа №2</p>

<p>Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы замены и интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Понятие определенного интеграла, свойства. Формула Ньютона – Лейбница, ее применение. Методы замены и интегрирования по частям в определенном интеграле. Геометрические применения определенного интеграла.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 2)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы. Конспектирование тем самостоятельного изучения</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Защита самостоятельной работы №2</p>
<p>Самостоятельная работа №3</p>			
<p>Функция многих переменных. Предел функции. Частные производные. Полный дифференциал. Непрерывность функции многих переменных. Числовые ряды. Сходимость ряда. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения, Даламбера и Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенной ряд и область его сходимости.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 3)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы.</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Самостоятельная работа №3</p>
<p>Общая теория дифференциальных уравнений. Обыкновенное дифференциальное уравнение I порядка. Задача Коши. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородное уравнение I порядка. Линейные уравнения I порядка. Уравнение Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных коэффициентов.</p>	<p>Задачи для самостоятельного решения (Блок 3)</p>	<p>Изучение лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Выполнение заданий самостоятельной работы. Конспектирование тем самостоятельного изучения</p>	<p>Опрос, разбор решений задач. Самостоятельная работа №3</p>

БЛОК 1

1. Даны матрицы:

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

Выполните действие:

1. $(A - A^2)^T \cdot A \cdot B$.
2. $(B - A^2)^T \cdot B \cdot A$.
3. $(A - B^2)^T + (B \cdot A)^T$.
4. $(B - A)^T \cdot B^2 \cdot A$.
5. $(A^2 + B)^T \cdot A \cdot B$.
6. $B \cdot A - (A^2 - B)^T$.
7. $A^2 \cdot B + (B - A)^T$.
8. $(B - B^2)^T \cdot B \cdot A$.
9. $(A - B^2)^T \cdot A \cdot B$.
10. $(B^2 - A)^T - B \cdot A$.

2. Вычислить следующие определители:

А)

$$\begin{aligned} & \mathbf{1.} \begin{vmatrix} 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{2.} \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \quad \mathbf{3.} \begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 8 & 5 \end{vmatrix} \quad \mathbf{4.} \begin{vmatrix} 6 & 9 \\ 8 & 12 \end{vmatrix} \quad \mathbf{5.} \begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{6.} \begin{vmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 10 \end{vmatrix} \quad \mathbf{7.} \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{vmatrix} \\ & \mathbf{8.} \begin{vmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2 \end{vmatrix} \quad \mathbf{9.} \begin{vmatrix} n+1 & n \\ n & n-1 \end{vmatrix} \quad \mathbf{10.} \begin{vmatrix} a+b & a-b \\ a-b & a+b \end{vmatrix} \end{aligned}$$

Б)

$$\begin{aligned} & \mathbf{1.} \begin{vmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix} \quad \mathbf{2.} \begin{vmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 10 & 3 & 16 \\ 4 & 2 & 6 \end{vmatrix} \quad \mathbf{3.} \begin{vmatrix} 9 & 8 & 7 \\ 6 & 5 & 4 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix} \quad \mathbf{4.} \begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ 5 & 6 & 3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{5.} \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{6.} \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 2 \end{vmatrix} \quad \mathbf{7.} \begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix} \quad \mathbf{8.} \\ & \begin{vmatrix} 3 & 2 & -4 \\ 4 & 1 & -2 \\ 5 & 2 & -3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{9.} \begin{vmatrix} 3 & 4 & -5 \\ 8 & 7 & -2 \\ 2 & -1 & 8 \end{vmatrix} \quad \mathbf{10.} \begin{vmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

В)

$$\mathbf{1.} \begin{vmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{2.} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix} \quad \mathbf{3.} \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} \quad \mathbf{4.} \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix} \quad \mathbf{5.} \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{array}{l}
 \mathbf{6.} \left| \begin{array}{cccc} 2 & 0 & 3 & 1 \\ -1 & -3 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \end{array} \right| \cdot \mathbf{7.} \left| \begin{array}{cccc} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \\ 6 & 3 & 1 & -3 \\ 3 & 3 & 1 & -2 \end{array} \right| \cdot \mathbf{8.} \left| \begin{array}{cccc} 5 & 1 & x & 8 \\ -4 & -1 & y & -5 \\ 8 & -1 & z & 12 \\ 4 & -1 & t & 7 \end{array} \right| \cdot \mathbf{9.} \left| \begin{array}{cccc} 1 & -1 & a & -1 \\ -1 & -2 & b & -1 \\ -2 & 0 & c & 1 \\ 0 & 1 & d & 0 \end{array} \right| \\
 \mathbf{10.} \left| \begin{array}{cccc} 3 & 0 & -1 & -1 \\ a & b & c & d \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & -3 & -2 & -4 \end{array} \right|
 \end{array}$$

**3. Вычислить определители матриц A и B и найти обратные им матрицы A^{-1} и B^{-1} .
Сделать проверку.**

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 3 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 3 & 4 & 1 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

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

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

$$4. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -2 & -1 & 2 \\ -1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -5 & 2 & 3 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 5 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \\ 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$6. A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 5 \\ 3 & 5 & -2 \end{pmatrix}.$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -3 & -4 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -3 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$8. A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -3 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -2 & -3 & 2 \\ 2 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

$$10. A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ -1 & -3 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ -3 & 2 & 1 \\ 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1, \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2, \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3. \end{cases}$$

4. Решить тремя способами: 1) методом Гауса; 2) средствами матричного исчисления; 3) методом Крамера.

$$1. \begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$$

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

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 11, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

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

$$4. \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 3. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3, \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 7x_1 - 5x_2 = 2, \\ 4x_1 + 11x_3 = 15, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 9. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 20, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

5. Найти ранг следующих матриц:

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -3 & 4 \\ 5 & 1 & -1 & 7 \\ 7 & 7 & 9 & 1 \end{pmatrix} \cdot 2. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot 3. \begin{pmatrix} 0 & 4 & 10 & 1 \\ 4 & 8 & 18 & 7 \\ 10 & 18 & 40 & 17 \\ 1 & 7 & 17 & 3 \end{pmatrix} \cdot 4. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 11 & 2 \\ 1 & 0 & 4 & -1 \\ 11 & 4 & 56 & 5 \\ 2 & -1 & 5 & -6 \end{pmatrix}.$$

$$5. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 & 4 & 1 \\ 11 & 3 & 5 & 5 & 2 \\ 5 & 5 & 3 & 17 & 12 \\ 4 & 2 & 2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot 6. \begin{pmatrix} 5 & 2 & 1 & 3 \\ 3 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 4 & 8 \\ 3 & -1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot 7. \begin{pmatrix} 3 & -1 & 3 & 2 & 5 \\ 5 & -3 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & -3 & -5 & 0 & -7 \\ 7 & -5 & 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$8. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 & -1 \\ 3 & -1 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 4 & -2 \\ 4 & -3 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot 9. \begin{pmatrix} 14 & 12 & 6 & 8 & 2 \\ 6 & 104 & 21 & 9 & 17 \\ 7 & 6 & 3 & 4 & 1 \\ 35 & 30 & 15 & 20 & 5 \end{pmatrix} \cdot 10. \begin{pmatrix} 4 & 3 & -5 & 2 & 3 \\ 8 & 6 & -7 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & -8 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & 1 & 2 & -5 \\ 8 & 6 & -1 & 4 & -6 \end{pmatrix}$$

6. Даны два вектора \vec{a} и \vec{b} . Найти угол между этими векторами; их векторное произведение. Найти координаты и длину вектора \vec{m} ?

1. $\vec{a}(1;-2;4)$, $\vec{b}(-1;0;3)$, $\vec{m}=2\vec{a}-3\vec{b}$.
2. $\vec{a}(6;-5;1)$, $\vec{b}(-3;3;-1)$, $\vec{m}=\vec{a}-3\vec{b}$.
3. $\vec{a}(3;-5;2)$, $\vec{b}(-2;0;-3)$, $\vec{m}=2\vec{a}+2\vec{b}$.
4. $\vec{a}(-2;1;-4)$, $\vec{b}(4;-3;1)$, $\vec{m}=3\vec{a}-\vec{b}$.
5. $\vec{a}(1;-3;2)$, $\vec{b}(2;1;-3)$, $\vec{m}=\vec{a}+4\vec{b}$.
6. $\vec{a}(5;-5;2)$, $\vec{b}(-2;5;-3)$, $\vec{m}=-2\vec{a}+3\vec{b}$.
7. $\vec{a}(3;-5;2)$, $\vec{b}(-2;0;-3)$, $\vec{m}=2\vec{a}-3\vec{b}$.
8. $\vec{a}(3;-3;1)$, $\vec{b}(-2;1;3)$, $\vec{m}=3\vec{a}+2\vec{b}$.
9. $\vec{a}(3;-5;2)$, $\vec{b}(-2;0;4)$, $\vec{m}=\vec{a}-4\vec{b}$.
10. $\vec{a}(3;-3;2)$, $\vec{b}(-1;4;0)$, $\vec{m}=3\vec{b}-\vec{a}$.

7. Найти расстояние от точки $M(x_0, y_0)$ до прямой l .

1. $M(5;-3)$, $l: y = \frac{1}{3}x + 2$.
2. $M(-3;1)$, $l: y = x + \frac{2}{3}$.
3. $M(-3;5)$, $l: y = \frac{2}{5}x + 4$.
4. $M(6;3)$, $l: y = \frac{1}{3}x + 2$.
5. $M(-9;-1)$, $l: y = \frac{2}{5}x + 4$.

6. M (-9;5), $l: y = \frac{2}{5}x - 1.$
7. M (-3;5), $l: y = \frac{2}{5}x + 4.$
8. M (5;4), $l: y = 2x - 5.$
9. M (-3;5), $l: y = \frac{2}{5}x + 1.$
10. M (6;5), $l: y = \frac{3}{5}x - 1.$

Задания самостоятельной работы №3

БЛОК 2

1. Вычислить пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 5x - 3}{3x^2 - 3x + 1};$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x};$

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{5x^2};$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x-2} \right)^x.$

2. Вычислить производные функций:

а) $y = (x-2)\sqrt{\frac{1+x}{1-x}};$ б) $y = \log_2 \sqrt{\cos \frac{x}{2}};$

в) $y = (e^{\cos x} + 3x)^3;$ г) $y = \frac{\sqrt{2}}{3} \arcsin \frac{2x}{1+x};$

3. Исследовать функцию (по общей схеме исследования) и построить ее график.

а) $y = \frac{x}{1-x^2}.$ б) $y = \frac{1}{1+x^2}.$

4. Вычислить неопределенные интегралы

$\int \frac{dx}{(x+3)^2(x-4)};$ $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx;$ $\int \frac{dx}{x^3+8};$ $\int x \ln(x^2+1) dx;$

5. Вычислить определенный интеграл

$\int_0^1 \frac{dx}{1+x};$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x dx.$ $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2};$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx.$ $\int_0^1 \frac{dx}{1-x+x^2};$ $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos x \sin x dx.$

6. Найти определенный интеграл

$$a) \int_0^3 \frac{2x}{\sqrt{x^2+1}} dx \quad б) \int_0^1 \frac{x}{x^2+2x+2} dx \quad в) \int_0^1 3xe^{x^2} dx \quad г) \int_1^{16} \frac{3+\sqrt{x}}{x} dx$$

$$д) \int_0^{2\pi} x \sin x dx \quad е) \int_0^{\ln 4} 3xe^{-2x} dx \quad ж) \int_0^1 x \ln 2x dx$$

7. Найти интегралы от тригонометрических функций

$$a) \int_0^{\pi} \sin^2 \frac{x}{2} dx \quad б) \int_0^{\pi/2} \frac{3dx}{\sin x} \quad в) \int_0^{\pi/2} \cos^3 x \sin^2 x dx \quad г) \int_0^{\pi} \cos 2x dx$$

8. Найти определенный интеграл

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

$$г) \int \frac{x^2-2x+4}{x(x-1)(x+4)} dx \quad (\text{методом неопределенных коэффициентов})$$

Задания самостоятельной работы №3

БЛОК 3

1. Дана функция двух переменных $z=f(x;y)$. Найти для этой функции частные производные

$$\frac{d^2 z}{dx^2}; \frac{d^2 z}{dy^2}; \frac{d^2 z}{dx dy}.$$

$$z = \cos xy + x^y. \quad z = \arcsin xy + y^2 x. \quad z = x \ln y - (y-1)^2 \sin x.$$

$$z = \frac{xy}{x^2+y^2} - \operatorname{tg} x. \quad z = x^3 \cos y - \frac{x^2}{y} \operatorname{tg} x. \quad z = e^{\frac{x}{y}} - 2x\sqrt{y}. \quad z = \frac{\cos xy}{x-y} + 2x.$$

$$z = \sin xy + \frac{x^2}{x-y}. \quad z = \sin \frac{x}{y} - \ln x^2 y.$$

2. Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z=f(x;y)$.

$$z = 2x^2 + y^2. \quad z = x^2 + (y-1)^2. \quad z = x^2 + y^2 + xy. \quad z = x^2 - (y-1)^2.$$

$$z = (x-y+1)^2. \quad z = x^3 + y^3 - 3xy. \quad z = x^4 + y^4. \quad z = 2x^4 + y^4 - x^2 + 2y^2$$

$$z = 2x^2 - (y - 2)^2. \quad z = y^2 - (x + 1)^2.$$

3. Найти общий член числового ряда

$$1; \frac{3}{4}; \frac{5}{9}; \frac{7}{16}; \dots$$

4. Найти сумму ряда:

$$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$$

$$\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$$

5. Исследовать сходимость ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{n^3}} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 \sqrt{n}} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-7}{n^2+6n-1} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+10} \quad \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1} \right)^2$$

6. Разложить функцию $y(x) = \cos 2x$ в ряд Маклорена.

7. Коэффициент a_4 в разложении функции $f(x) = x^5 - x^2$ в ряд Тейлор по степеням $(x-1)$ равен....

8. Решить уравнения с разделяющимися переменными

$$y' = y^{2/3}, \quad y' = x(y^2 + 1), \quad y' = x(y^2 + 1) \quad y' + \sin(x+y) = \sin(x-y)$$

$$(1 + e^x)yy' = e^x, \quad y(0) = 1;$$

$$2xe^{-x^2} + \frac{y'}{y} = 0$$

$$(2 + e^x)y' = \frac{e^x}{y}, \quad y(0) = 2;$$

$$x^3 y' + y^2 = xy y' \quad x^2 y' - 2xy = -y^2 y'$$

9. Решить однородные уравнения 1 порядка

$$y' = \frac{y}{x} \left(\ln \frac{y}{x} + 1 \right)$$

$$xy' - y = xe^{x/y}$$

$$y' = \frac{x+y}{x-y};$$

$$x^2 y' = x^2 + xy + y^2$$

$$y + \sqrt{xy} = xy'$$

$$x^2 y' + xy - x^2 - y^2 = 0, y(1) = 0$$

10. Решить линейные дифференциальные уравнения 1 порядка и уравнение Бернулли

$$x^2 y' + y = ax^2 e^{\frac{1}{x}}.$$

$$y' = y \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$$

$$y' = y \cos x + \sin 2x$$

$$y' + 2y = 3e^x$$

$$y' - \frac{2y}{x+1} = y^2(x+1)^4;$$

$$xy' + y = xy^2 \ln x.$$

$$y' - xy^3 + xy = 0$$

$$y'' + y = x \cos x$$

$$xy' - 4y = x^2 \sqrt{y}.$$

$$y' = 2xy + 3x^3 y^2$$

11. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$5y'' + 4y' = e^x(7x + 12)$$

$$y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 5x.$$

$$y'' - 4y' + 4y = \frac{e^{2x}}{x^2}$$

$$y'' + y' = x \sin x;$$

$$y'' + 6y' + 9y = \frac{e^{-3x}}{x^3}$$

$$y'' + 4y' + 4y = xe^{2x}$$

$$y'' + 4y = \operatorname{ctg} 2x \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

$$y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1$$

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью проверки результатов обучения и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела.

Задания для контрольных работ

Задания контрольной работы №1

1. Вычислить

$$AB - BA + C, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & -4 \\ -3 & 4 & -5 & 3 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & -6 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 11x_2 + 9x_3 = -11 \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$$

4. Найти смешанное произведение векторов a , b , c , заданных своими координатами:

5. а) $a(2,1,0)$, $b(3,4,1)$, $c(-1,-3,1)$;

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-1,1,2)$ и прямую, заданную уравнениями:

$$x + 5y - 7z + 1 = 0, \quad 3x - y + 2z + 3 = 0.$$

7. Найти сумму, разность, произведение и частное чисел: $z_1 = 2 - 5i$; $z_2 = -3 + i$.

8. Представить в тригонометрической форме число: $z = -2 + 2\sqrt{3}i$

Задания контрольной работы №2

1. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (4x^2 - 8x + 3); \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x^3 + 5}{3 - x^2}; \quad \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 8}{x^2 + x - 20}; \quad \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x+3} - 3}{12 - 2x}; \quad \lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 4x - 32}{x - 8};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin 3x^2}{x^2}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 5x^2)^{\frac{3}{x^2}}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x - 2}{4x + 3} \right)^{x+1}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x^2 - 1}{4x^2 + 3} \right)^{x^2};$$

2. Найти производные функции:

$$y = (4x - 8)^2 - \frac{5}{x^3}; \quad y = \ln \sqrt{3 - 2x - 4x^2}; \quad y = 2e^{\sqrt{\sin 4x}};$$

3. Найти неопределенный интеграл

$$a) \int \frac{(2x-3)^2}{x} dx \quad б) \int \frac{x^2+3}{x^2-4} dx \quad в) \int \frac{5x}{\sqrt{2-x^2}} dx$$

$$г) \int \frac{2x^2+x-1}{x(x-2)(x+3)} dx$$

4. Найти определенный интеграл

$$a) \int_0^3 \frac{x}{\sqrt{4x+4}} dx \quad б) \int_0^1 \frac{x}{x^2+2x+1} dx \quad в) \int_0^1 2xe^{x^2} dx \quad г) \int_0^1 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx$$

$$д) \int_0^{2\pi} x \cos 2x dx \quad е) \int_0^{\ln 3} 2xe^{-x} dx \quad ж) \int_1^{\ln 2} 3 \ln x dx$$

5. Найти интегралы от тригонометрических функций

$$a) \int_0^{\pi/2} 3 \cos^2 x dx \quad б) \int_0^{\pi/2} \sin x \cos^2 x dx \quad в) \int_0^{\pi/2} \frac{5}{\cos x} dx$$

Задания контрольной работы №3

1. Найти частные производные функции:

$$a) z = 2y - \frac{4}{x^2} + \ln(xy); \quad б) z = (2-y)^{4x}; \quad в) z = \ln \sqrt{\cos 2x};$$

2. Исследовать функцию на точки экстремума $z = x^2 + 2xy - y^2 + 3$

3. Найти частные производные второго порядка от функций:

$$a) z = \cos xy + x^y. \quad б) z = e^{\frac{x}{y}} - 2x\sqrt{y}.$$

4. Исследовать сходимость ряда

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{8\sqrt[3]{n^3}} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2\sqrt{n}} \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n+10}$$

6. . Решить дифференциальное уравнение:

$$a) \sqrt{y^2+1} dx = xy dy. \quad б) y^2 + x^2 y' = xy y'$$

7. Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение

$$\text{a) } y'' + 3y' = 16x - 2 \quad \text{b) } y'' + 2y' + y = \frac{e^{-x}}{x}$$

8. Решить однородную систему линейных дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} x' = x - 2y \\ y' = 4x - 3y \end{cases}$$

с постоянными коэффициентами

Задания для тестирования (1 этап)

1. Предел функции

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x-1} \right)^{4x} \text{ равен...}$$

Ответ:

1) e^{-4} ; 2) e^{-12} ; 3) e^{-2} ; 4) 1

2. Пределы функций

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^4 + 2x - 8}{x + 2} \text{ и } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x^3 + 4}{7 + 2x^3} \text{ равны}$$

Ответ:

1) 10 и $\frac{3}{7}$; 2) 3 и 0,5; 3) -10 и 0,5; 4) 0 и 0,5

3. Производные функций

$$y = \frac{x}{x^2 - 1} \text{ и } y = \ln \sqrt{\cos 4x} \text{ имеют вид...}$$

Ответ:

1) $\frac{2x}{(x^2 - 1)^2}$ и $\frac{\sin 4x}{2\sqrt{\cos 4x}}$; 2) $-\frac{x^2 - 2}{(x^2 - 1)^2}$ и $-2\text{tg } x$; 3) $-\frac{x^2 + 1}{(x^2 - 1)^2}$ и $-2\text{tg } 4x$; 4) $\frac{2x}{(x^2 - 1)^2}$ и $4\text{tg } 4x$

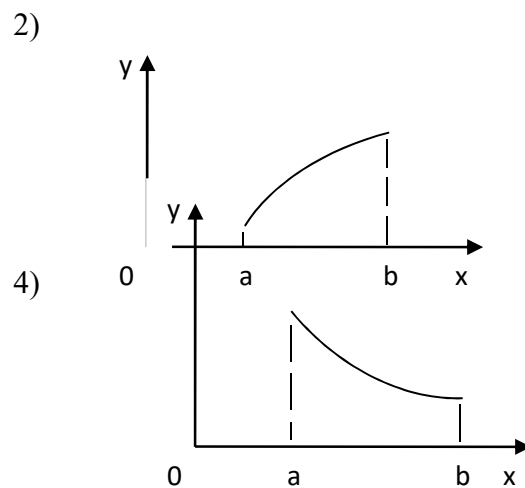
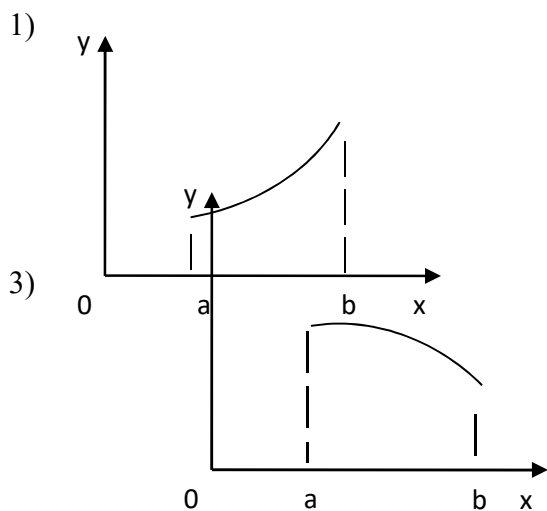
4. Наименьшее и наибольшее значение функции $y = x^4 - 2x^2 + 3$ на отрезке $[-3, 2]$ равны...

Ответ:

1) -20 и 60; 2) 2 и 66; 3) -2 и 30; 4) 0 и 48

5. График функции для на которой на всем отрезке $[a, b]$ одновременно выполняются условия $y > 0$, $y' > 0$, $y'' > 0$ имеет вид...

Ответ:



6. Асимптоты и графики функций $\frac{x^2}{x-1}$

являются прямыми ...

Ответ:

- 1) $x = -1, y = 0$; 2) $x = 1, y = x - 1$; 3) $x = 1, y = x$; 4) $x = 1, y = x + 1$

7. Угловой коэффициент прямой проходящей через точки $A(0;0)$; $B(-1;4)$ равен...

Ответ:

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

8. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$, где $x(t)$ – координаты точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t=7$ равна

Ответ: 1) 11; 2) 13; 3) 9; 4) 7,5

9. Общий член последовательности $1; \frac{3}{4}; \frac{5}{9}; \frac{7}{16}; \dots$ имеет вид...

Ответ:

- 1) $a_n = (-1)^n \frac{2_n - 1}{n^2}$; 2) $a_n = \frac{2_n + 1}{n^2}$; 3) $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2_n + 1}{n^2}$; 4) $a_n = \frac{2_n - 1}{n^2}$;

10. Суммы числовых рядов

$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ и $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 5} + \dots$ соответственно равны...

Ответ:

- 1) 2 и $\frac{1}{3}$; 2) 2 и 0,5; 3) 0,5 и 0,5; 4) 1 и $\frac{1}{4}$.

11. Укажите правильное утверждение относительно сходимости числовых рядов

A) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ и B) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{n!}$

Ответ:

1) А – расходится, В – сходится; 2) А и В расходится; 3) А и В – сходятся 4) А – сходится, В – расходится.

12. Если радиус сходимости степенного ряда $\sum a_n x^n$ равен 5, то интервал его сходимости имеет вид...

Ответ: 1) (-5;0); 2) (0;5); 3) $(-\infty;5)$; 4) (-5;5).

13. Коэффициент a_4 в разложении функции $f(x) = x^5 - x^2$ в ряд Тейлор по степеням $(x-1)$ равен....

Ответ: 1) 3; 2) 12; 3) 1; 4) 24.

14. Неопределенные интегралы $\int \cos(2x+1)dx$ и $\int xe^{-2x} dx$ имеют вид ...

Ответ: 1) $2\sin(2x+1)+c$ и $-\frac{1}{2}xe^x - \frac{1}{4}e^x + c$; 2) $-\frac{1}{2}\sin(2x+1)+c$ и $-\frac{1}{2}xe^{-2x} - \frac{1}{4}e^{-2x} + c$;

3) $-2\sin(2x+1)+c$ и $\frac{1}{2}xe^{-2x} - \frac{1}{4}e^{-2x} + c$; 4) $\frac{1}{2}\sin(2x+1)+c$ и $-\frac{1}{2}e^{-2x}\left(x + \frac{1}{4}\right) + c$

15. Определенные интегралы $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} dx$; $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$ соответственно равны...

Ответ: 1) $-\frac{3}{4}$ и 3; 2) $\frac{3}{4}$ и 14; 3) $\frac{7}{4}$ и 2; 4) $\frac{7}{4}$ и 4.

16. Частные производные от функции $z = x^2 + y^2 - 4xy$ и $z = \frac{xy}{\ln x}$ по переменной x имеют вид...

Ответ: 1) $2x - 4y$; $\frac{(\ln x - 1)y}{\ln^2 x}$; 2) $2x - xy$; $\frac{\ln x - y}{\ln^2 x}$; 3) $2x - 2y$; $\frac{y \ln x - 1}{\ln^2 x}$; 4) $2x + 4y$; $\frac{x}{\ln x}$;

17. Частная производная функции $z = x^4 \cos y$ по переменной y в точке $M\left(1; \frac{\pi}{2}\right)$ равна ...

Ответ: 1) 0; 2) 4; 3) 1; 4) -1.

(2 этап)

1. Из уравнений

A) $\frac{dy}{dx} = x^2 + y^2$

B) $y'' - 2y' = \cos x$

C) $\frac{d^2 x}{dt^2} = x^3 + \left(\frac{dx}{dt}\right)^5$

D) $\frac{d(\sin x)}{dx} + y + x = 0$

дифференциальными являются ...

а) [] все уравнения;

- b) уравнения А, В, С;
- c) уравнения А, В, D;
- d) уравнения А, В.

2. Являются ли решением данных дифференциальных уравнений указанные функции:

A) $xy' = 2y, y = 5x^2$

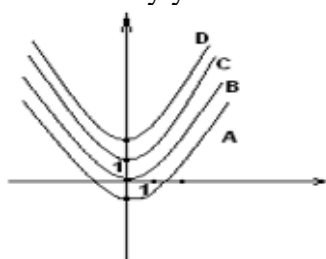
B) $y'' = x^2 + y^2, y = \frac{1}{x}$

- a) А - является, В - не является;
- b) А и В - являются;
- c) А и В - не являются;
- d) А - не является, В является.

3. Дано дифференциальное уравнение $y' = (k+1)x^2$, тогда функция $y = x^3$ является его решением при k равном ...

- a) 1;
- b) 0;
- c) 2;
- d) 3.

4. Интегральная кривая, соответствующая уравнению $y' = x$ и удовлетворяющая начальному условию $y(1) = \frac{1}{2}$ изображена графиком ...



- a) D;
- b) A;
- c) B;
- d) C.

5. Уравнение $y^2y' + 2x - 1 = 0$ является ...

- a) уравнением Бернулли;
- b) линейным неоднородным уравнением;
- c) однородным дифференциальным уравнением;
- d) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными.

6. Однородным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение вида...

a) $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$

b) $y' + f(x)y = g(x)y^n$

c) $y' = f(x)g(y)$

d) $y' + f(x)y = g(x)$

7. Решением уравнения с разделяющимися переменными $xyy' = 1 - x^2$ является ...

a) $x^2 + y^2 = \ln(Cx^2)$;

b) $y = \ln(x^2 + C)$;

c) $x - 2y = \ln(Cx^2)$;

d) $x^2 = y^2 - \ln(Cx^2)$.

8. Являются ли дифференциальные уравнения

A) $2x \cos^2(y)dx + (2y - x^2 \sin 2y)dx = 0$

B) $(3x^2 + 2y)dx + (2x - 3)dy = 0$

уравнениями в полных дифференциалах?

a) A – не является, B – является;

b) A и B – не являются;

c) A и B – являются;

d) A – является, B не является.

9. Общим решением уравнения $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ является ...

a) $y = \sin x + C \cos x$

b) $y = \operatorname{tg} x + C \cos x$

c) $y = \operatorname{tg} x - \cos x$

d) $y = Cx \cos x$.

10. Интеграл уравнения $y'' = x + 1$ имеет вид ...

a) $\acute{o} = \frac{1}{6}x^3 + x^2 + C_1x + C_2$

b) $\acute{o} = 6x^3 + C_1x^2 + C_2x + 1$

c) $\acute{o} = x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$

d) $\acute{o} = \frac{1}{3}x^3 + 3x^2 + C_1x + C_2$

4.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине Элементы высшей математики – экзамен в 3 семестре.

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации:

1. Числовые последовательности.
2. Предел функции.

3. Свойства пределов
4. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей
5. Односторонние пределы, классификация точек разрыва
6. Определение производной
7. Производные и дифференциалы высших порядков
8. Полное исследование функции. Построение графиков
9. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства
10. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования
11. Вычисление определенных интегралов.
12. Применение определенных интегралов
13. Предел и непрерывность функции нескольких переменных
14. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных
15. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков
16. Двойные интегралы и их свойства
17. Повторные интегралы
18. Приложение двойных интегралов
19. Определение числового ряда. Свойства рядов
20. Функциональные последовательности и ряды
21. Исследование сходимости рядов
22. Общее и частное решение дифференциальных уравнений
23. Дифференциальные уравнения 2-го порядка
24. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка
25. Понятие Матрицы
26. Действия над матрицами
27. Определитель матрицы
28. Обратная матрица.
29. Ранг матрицы
30. Основные понятия системы линейных уравнений
31. Правило решения произвольной системы линейных уравнений
32. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса
33. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства
34. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
35. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов
36. Уравнение прямой на плоскости
37. Угол между прямыми.
38. Расстояние от точки до прямой
39. Линии второго порядка на плоскости
40. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости

4.5. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании контрольной, практической и самостоятельной работы обучающегося учитывается следующее:

- *качество выполнения практической части работы;*
- *качество устных ответов на контрольные вопросы при защите самостоятельной или практической работы.*
- *шкала при оценивании ответов при тестировании:*

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог

90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

При оценивании ответа на вопросы экзамена учитывается следующее:

-качество устных ответов на вопросы.

Каждый вид работы оценивается по пятибалльной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико- ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.