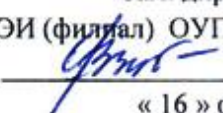


Зам. директора по УВР
Ур СЭИ (филиал) ОУП ВО «АТиСО»
 О.В. Зубкова
« 16 » февраля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Элементы высшей математики

(название дисциплины в соответствии с учебным планом)

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

09.02.07 Информационные системы и программирование

(код профессии, специальности СПО)

Специалист по информационным системам

(наименование квалификации)

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

Разработчики программы: Морозова Е.В., к.п.н., доцент

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)	3
1.2. Цели и задачи учебной дисциплины	3
1.3. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	3
1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	4
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	7
3.2. Информационное обеспечение реализации программы	7
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	11
6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине	11
6.2 Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине	26
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	28
7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
по учебной дисциплине	28
7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине	31
8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ	33

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование», квалификация Специалист по информационным системам.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения учебной дисциплины: развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- овладеть системой математических знаний и умений, необходимых для применения в профессиональной деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- сформировать представления об идеях и методах высшей математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- содействовать воспитанию культуры личности, формированию отношения к высшей математике как к части общечеловеческой культуры, понимания значимости математики для научно-технического прогресса

1.3. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» в программе подготовки специалистов среднего звена относится к дисциплинам математического и общего естественнонаучного цикла (ЕН.01) специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплины ОУДП.01 «Информатика», ОУДП.04 «Математика».

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении данной дисциплины, будут использованы при изучении дисциплин профессионального цикла.

1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие **компетенции**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- З1 основные понятия линейной алгебры
- З2 основные понятия и методы математического анализа

уметь:

- У1 решать системы линейных уравнений;
- У2 находить пределы функций;
- У3 дифференцировать и интегрировать простейшие функции

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов 2г10м	Объем часов 3г10м
Максимальная учебная нагрузка (всего)	180	180
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	60	60
В том числе:		
теоретическое обучение	30	30
практические занятия	30	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-	-
В том числе:		
работа по темам	120	120
подготовка докладов по темам		
Итоговые аттестации	Экзамен 1 семестр	Экзамен 3 семестр

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов 2г10м/3г10м	Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Уровень освоения	Коды формируемых компетенций
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала	14	2	2	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел Практические занятия Решение задач с комплексными числами Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 2. Теория пределов	Содержание учебного материала	14	2	2	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва Практические занятия Решение задач по теории пределов Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 3.	Содержание учебного материала	14	2	2	10	2	ОК

Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Лекционные занятия Определение производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции. Построение графиков. Практические занятия Вычисление производной. Полное исследование функции и построение графика. Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						01, OK 02
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала Лекционные занятия Неопределенный и определенный интеграл и его свойства. Вычисление неопределенного интеграла с помощью таблицы интегралов, методом подстановки и по частям. Вычисление определенных интегралов, нахождение площади криволинейной трапеции. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов. Практические занятия Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов. Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач	14	2	2	10	2	OK 01, OK 02
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала Лекционные занятия Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков. Практические занятия Решение задач с частными производными Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач	14	2	2	10	2	OK 01, OK 02
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала Лекционные занятия Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов. Практические занятия решение задач применением двойных интегралов. Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач	14	2	2	10	2	OK 01, OK 02
Тема 7. Теория рядов	Содержание учебного материала Лекционные занятия Определение числового ряда. Свойства рядов. Вычисление суммы числового ряда. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов. Практические занятия Вычисление суммы числового ряда Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач	14	2	2	10	2	OK 01, OK 02

Тема 8. Обыкновенные дифференциаль- ные уравнения	Содержание учебного материала	14	2	2	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка. Практические занятия Решение дифференциальных уравнений. Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 9. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	14	2	2	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Практические занятия Решение задач по линейной алгебре. Выполнение арифметических операций над матрицами. Вычисление определителя матрицы. Нахождение обратной матрицы Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 10. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	18	4	4	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Основные понятия системы линейных уравнений. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса. Практические занятия Решение задач по линейной алгебре. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 11. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	18	4	4	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов. Практические занятия Нахождение скалярного, смешанного, векторного произведения векторов Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	18	4	4	10	2	ОК 01, ОК 02
	Лекционные занятия Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости. Практические занятия Решение задач по аналитической геометрии Самостоятельная работа изучение теоретического материала, решение задач						
Всего		180	30	30	120		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный или минимальный уровень** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный или базовый уровень** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный или высокий уровень (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)**

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены оборудованные помещения.

Основное оборудование учебной аудитории для лекционных занятий:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- маркерная (или меловая) доска.
- мультимедийное оборудование.

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows;
- Пакет приложений Microsoft Office (Open Office, Libre Office).

Основное оборудование учебной аудитории для практических (лабораторных) занятий:

- рабочие места обучающихся;
- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- маркерная (или меловая) доска.
- мультимедийное оборудование.

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows;
- Пакет приложений Microsoft Office (Open Office, Libre Office).
- Microsoft Visual Studio;
- СУБД: SQL Server, MySQL, PostgreSQL;
- Notepad++;
- Git;
- Microsoft Visio (DIA).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Основная литература

1. Осипенко, С.А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С.А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231> (дата обращения: 22.03.2021). – Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный.
2. Веретенников, В.Н. Высшая математика. Элементы высшей алгебры. Неопределенный интеграл : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / В.Н. Веретенников. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – Ч. 1. – 98 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598951> (дата обращения: 22.03.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1661-7. – DOI 10.23681/598951. – Текст : электронный.
3. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р. П. Шепелева, Н. И. Головкин, Б. Н. Иванов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/70267.html>

4. 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> (дата обращения: 22.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Уткин, В.Б. Математика и информатика : учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. В.Б. Уткина. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 468 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01925-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453364>

Дополнительная литература

1. Кочеткова, И.А. Математика. Практикум : учебное пособие / И.А. Кочеткова, Ж.И. Тимошко, С.Л. Селезень. - Минск : РИПО, 2018. - 505 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-773-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497474>

2. Пенчанский, С.Б. Основы начального курса математики в примерах и задачах : учебное пособие / С.Б. Пенчанский. - Минск : РИПО, 2018. - 240 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-830-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497498>

3. Краткий курс высшей математики : учебник / К.В. Балдин, Ф.К. Балдин, В.И. Джеффаль и др. ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 512 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02103-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450751>

4. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

5. Жуковская, Т.В. Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие : в 2 ч. / Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова, А.И. Урусов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «ТГТУ». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - Ч. 1. - 130 с. : ил. - Библиогр.: с. 127. - ISBN 978-5-8265-1710-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498922>

6. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 8-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 432 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-394-01943-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450779>

7. Степаненко, Е.В. Математика. Основной курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. В. Степаненко, И. Т. Степаненко. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 252 с. — 978-5-8265-1412-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63859.html>

8. Тетруашвили, Е. В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е. В. Тетруашвили, В. В. Ершов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567.html>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	http://citforum.ru/	IT-портал «Сервер Информационных Технологий»;
2.	https://habrahabr.ru/	ресурс для IT-специалистов
3.	http://stackoverflow.com/	сайт вопросов и ответов для IT-специалистов;
4.	http://www.firststeps.ru	Первые шаги – Сайт, посвященный начинающим программистам. Учебники и инструкции для по языкам программирования, алгоритмам и используемым протоколам. Вопросы безопасности.
5.	http://www.intuit.ru	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ)
6.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения, подлежащие проверке</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> 31 основные понятия линейной алгебры 32 основные понятия и методы математического анализа <i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> У1 решать системы линейных уравнений; У2 находить пределы функций; У3 дифференцировать и интегрировать простейшие функции	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «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. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные	Письменный и устный опросы Тестирование Решение задач

	учебные задания содержат грубые ошибки.	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие компетенции: ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам. ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности.		

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

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

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по выполнению лекционных занятий

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Методические указания по выполнению практических занятий

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Методические указания по выполнению практических работ/индивидуальных заданий

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

Методические указания по подготовке к экзамену.

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины.

Залогом успешного прохождения контроля являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачета. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей.

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

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

Тема 1. Основы теории комплексных чисел(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Сформулируйте определение комплексного числа.
2. Какие существуют формы записи комплексных чисел?
3. Как выполнить сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел в алгебраической форме записи?
4. Как выполнить переход от алгебраической формы записи комплексного числа к показательной и тригонометрической форме?
5. Как выполнять действия над комплексными числами в показательной и тригонометрической формах?

Практические занятия: Решение задач с комплексными числами

Примеры задач

1. Представить в тригонометрической форме числа:

1) $4 - 4i$; 2) $\sqrt{3} - i$; 3) 6 ; 4) $-1 + i$; 5) $-3 - 4i$.

2. Решить систему:
$$\begin{cases} (2-i)x + (3+i)y = 4-2i \\ (5+2i)x + (2-3i)y = 5i \end{cases}$$

3. Выполнить указанные действия:

1) $(-1 + i\sqrt{3})^3$; 2) $(1+i)^{22}$; 3) $f(z) = (z-1)^5 + z^5$. Найти $f(1-i)$.

4. Найти и изобразить на комплексной плоскости все значения следующих корней:

1) $\sqrt[4]{-1}$; 2) $\sqrt[7]{1-i}$; 3) $\sqrt[5]{32}$; 4) $\sqrt{3+4i}$; 5) $\sqrt[3]{\frac{2i}{1+i}}$.

5. Решить квадратное уравнение: $z^2 + (1-2i)z - 2i = 0$.

Корни уравнения записать во всех известных формах и изобразить геометрически.

6. Построить множества точек, удовлетворяющих указанным соотношениям:

1) $|z+1+2i|=1$; 2) $\arg z = \frac{\pi}{3}$;
3) $|z| < 1 - \operatorname{Re} z$; 4) $|z-1| + |z-3| = 4$.

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

1. Представить в тригонометрической форме числа:

1) $5 + 5i$; 2) $-1 + i\sqrt{3}$; 3) π ; 4) $1 - i$; 5) $-3 - 4i$.

2. Решить систему:
$$\begin{cases} (3+i)x + (4-2i)y = 2-6i \\ (4-2i)x - (2-3i)y = 5-4i \end{cases}$$

3. Выполнить указанные действия:

1) $(\sqrt{3} + i)^3$; 2) $(-1 + i)^{15}$; 3) $f(z) = z^8 + 2z^4$. Найти $f(1+i)$.

4. Найти и изобразить на комплексной плоскости все значения следующих корней:

1) $\sqrt[5]{i}$; 2) $\sqrt[4]{-16}$; 3) $\sqrt[3]{8}$; 4) $\sqrt{-15+8i}$; 5) $\sqrt[6]{\frac{1-i}{\sqrt{3}+i}}$.

5. Решить квадратное уравнение: $z^2 - (3-2i)z + 5-5i = 0$.

Корни уравнения записать во всех известных формах и изобразить геометрически.

6. Построить множества точек, удовлетворяющих указанным соотношениям:

1) $|z + 2 + i| \leq 2$; 2) $z = 3 + 2e^{i\varphi} (0 \leq \varphi \leq \pi)$;

3) $\operatorname{Re} z^2 = 5$; 4) $|z-2| - |z+2| \geq 3$.

Тема 2. Теория пределов(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Что называют пределом функции в точке?
2. Что называют пределом функции при x стремящемся к ∞ ?
3. Какие существуют свойства пределов функций? Какие из них вы использовали при выполнении данных заданий?
4. Какие из замечательных пределов использовали при выполнении данных заданий?
5. Что называют неопределённостью при вычислении пределов функций?
6. Какие виды неопределённостей существуют?

Практические занятия: Решение задач по теории пределов

Задача 1. Используя определение производной, вычислите пределы

а) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\sin(x+\Delta x) - \sin x}{\Delta x}$; б) $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\cos a - \cos x}{x-a}$;

в) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{3^{2+\Delta x} - 9}{\Delta x}$; г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x - 2}{x-1}$;

д) $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\cos(2 \operatorname{tg}(x+\Delta x)) - \cos(2 \operatorname{tg} x)}{4\Delta x}$;

е) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{f(\operatorname{tg} x) - f(1)}{x - \frac{\pi}{4}}$,

если $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2$, $f(1) = 3$, $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4$, $f'(1) = 5$;

ж) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{f(x) \operatorname{tg} x - f\left(\frac{\pi}{4}\right)}{4x - \pi}$,

если $f\left(\frac{\pi}{4}\right) = 2$, $f(1) = 3$, $f'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4$, $f'(1) = 5$.

Задача 2. Построить график функции

1. $y = 2 \cos(x + \pi)$;
2. $y = 1 - \sqrt{x+1}$;
3. $y = |\sin 2x|$;
4. $y = \cos^2 x$;
5. $y = 2x^2 + 4x + 3$;
6. $y = 1 - e^{x+1}$;
7. $y = \sin^2 x + 1$;
8. $y = \frac{x+2}{x+1}$;
9. $y = -x^2 + 4x - 1$;
10. $y = \frac{1}{|x-3|}$;
11. $y = \cos^2 2x - \sin^2 2x + 1$;
12. $y = |\ln(x-3)|$;
13. $y = 2^{1-x} - 1$;
14. $y = \cos \frac{|x|}{2}$;
15. $y = -x^2 - 4x - 1$.

Задача 3. Предел функции. Нахождение пределов

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x-2}{x^2-1}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{6\sqrt{x}-6}{x-1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{125-25x^3+x}{(5x-3)(5x^2+2x-1)}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+5)(8-x^3)}{x-3x^2+x^8}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{3}{(x-2)^3} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-2x+1}{5(\sqrt{x}-1)}$
3. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x^2-1)}{x^2+x-2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8-x^6}{(2+x)(20+x^3)}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 \ln \left(\frac{x+1}{x} \right)}{\sin \frac{2}{x}}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{9+x}-\sqrt{9-x}}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-3x+2}{x-2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 6x \cdot \operatorname{tg} 9x}{\operatorname{tg} 7x \cdot \cos 5x}$
5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x+3)(4x^3-5)}{20x^2+x^3-x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \ln(1+3x)}{\operatorname{tg} 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{28(x-3)}{x^2+x-12}$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Задание 1

1. Сформулируйте определение предела функции $f(x)$ при $x \rightarrow a$.
3. Какая функция называется бесконечно большой? Приведите пример.
4. Как раскрывается неопределённость вида $\frac{0}{0}$, содержащая в числителе и знаменателе рациональные многочлены?
5. Запишите первый замечательный предел.

Задание 2

1. Сформулируйте определение предела функции $f(x)$ при $x \rightarrow \infty$.
3. Какая функция называется бесконечно малой? Приведите пример.
4. Как раскрывается неопределённость вида $\frac{0}{0}$, содержащая в числителе и знаменателе рациональные многочлены?
5. Запишите второй замечательный предел.

Примеры задач

Найти область определения функции

1. $y = \sqrt{-x^2 + x + 6}$;
2. $y = \sqrt{\lg(x^2 - 5x + 7)}$;
3. $y = \lg \frac{3x+6}{x-2}$;
4. $y = \sqrt{\frac{x-1}{x^2-x-2}}$;
5. $y = \sqrt{\frac{8-15x-x^2}{x-4}}$;
6. $y = \sqrt{\ln(x^2 - 7x + 13)}$;
7. $y = \arccos \frac{x}{2} - \sqrt{-x^2 + 3x - 2}$;
8. $y = \sqrt{5-x} + \frac{1}{\sqrt{x^2 - 3x + 2}}$;
9. $y = \sqrt{\frac{3-x}{x^2-x-2}}$;
10. $y = \lg \frac{x-1}{x^2+5x+4}$;
11. $y = \frac{1}{\ln(x^2-2)}$;
12. $y = \sqrt{x+3} - \ln(x^2+3x+2)$;
13. $y = \sqrt[3]{\frac{2-x}{\sqrt{-2x^2+3x-1}}}$;
14. $y = 2 \arcsin 3x + \sqrt{1-x^2}$;
15. $y = \sqrt{\frac{x+5}{x-2}}$;

Предел функции. Нахождение пределов

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{28x^6 + 3x^4 + x^2 - 1}{(1 - 2x^2)(5 - x + 2x^4)}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8x - 16}{x^2 - 4}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2}{\sqrt{x} - 2}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{25 - 5x^3}{(x^2 + 3)(2x^2 - 8)}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{5}{1-x} - \frac{1}{(1-x)^3} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{16 - 8x + x^2}{\sqrt{x} - 2}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x}{x} \arctg 6x$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5(x^2 - 4)}{x^2 + x - 6}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3x^3 - 8x^4 + x^5}{(x-2)(5x^2+3)}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(6x^2 + 1)(x^3 - 2)}{\sqrt{9x^{10} + 5x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{8(\sqrt{4+x} - \sqrt{4-x})}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 6x + 5}{x - 5}$
$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{5(x+3)^2 \cos x}{\tg(x+3)}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^2 - 4x^5 + 1}{(2x+1)(4x-1)}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4x-8}{x^2-4}$

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение функции, области определения и области значения функции.
2. Назовите виды функций.
3. Дайте определение производной и первообразной функции.
4. Сформулируйте правила вычисления производной и первообразной функции.
5. Таблицы производных и таблица первообразных функции.
6. Алгоритм полного исследования функции.

Практические занятия Вычисление производной. Полное исследование функции и построение графика

Задача 1. Найдите частные производные первого порядка (2.1-2.26)

$$\begin{array}{ll}
2.1. z = x^3 + 2y^3 - 7x^2y^4. & 2.2. z = \frac{x^4y}{x+y}. \\
2.3. z = \frac{x^2}{y} + \frac{y}{x^2}. & 2.4. z = \sqrt{2xy + y^2}. \\
2.5. z = x\sqrt[3]{y} + \frac{y}{\sqrt{x}}. & 2.6. z = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}. \\
2.7. z = \sqrt{x}e^{y/x}. & 2.8. z = xe^{-xy}. \\
2.9. z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}. & 2.10. z = xy e^{x+2y}. \\
2.11. z = e^{3x^2+2y^2-xy}. & 2.12. z = x^2e^{x^2-2xy+1}. \\
2.13. z = x^3 \log_2(x^2 - 2xy + 3). & 2.14. z = y^2 \cos(2y^2 - 4xy + 2). \\
2.15. z = xy e^{3x^2-6xy+3}. & 2.16. z = y^2 \log_5(y^3 - 3xy + 7). \\
2.17. z = 2x^2y \cos(2x^3 - 6xy + 4). & 2.18. u = yx^3 + xz^2 + y^2z. \\
2.19. u = \frac{x}{\sqrt{x+y^2+z^3}}. & 2.20. u = \left(\frac{x}{y}\right)^z. \\
2.21. u = x^{y/z}. & 2.22. u = x^2y - \sqrt{xy + z^2}. \\
2.23. u = \sin(x+2y) + 2\sqrt{xy}z. & 2.24. u = \ln(3-x^2) + xy^2z. \\
2.25. u = x^2 - \operatorname{arctg}(y+z^3). & 2.26. u = x^3y^2z + 3x - 5y + z + 2.
\end{array}$$

Задача 2. Проверьте, что функция z удовлетворяет данному уравнению:

$$\begin{array}{l}
\text{а) } \frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}, z = y \ln(x^2 - y^2); \\
\text{б) } x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{2}, z = \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}; \\
\text{в) } x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{1}{2}, z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y}); \\
\text{г) } x^2 \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} + y^2 = 0, z = \frac{y^2}{3x} + xy; \\
\text{д) } x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = xy + z, z = xy + xe^{y/x}.
\end{array}$$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.
Примеры задач

Задача 1. Найти производные указанных функций, используя правила дифференцирования и таблицу производных.

$$y = x^3 - 4x^2 + 5x - 3;$$

$$y = \frac{3x+5}{2};$$

$$y = 4\sqrt{x} - \frac{3}{x^2} + \frac{2\sqrt[3]{x}}{x};$$

$$y = 6\sqrt[3]{x^2} + 8\sqrt[4]{x^3} - \frac{2}{x\sqrt{x}};$$

$$y = 3 \cos x - 2 \sin x;$$

$$y = 6 \cdot 2^x + 3 \cdot 4^x;$$

$$y = (2x+3) \sin x;$$

$$y = (3x-2) \ln x;$$

$$y = x \cdot \arcsin x;$$

Задача 2. Найдите производную функции (2.2.-2.5)

$$2.2. y = \frac{2}{3}x^3 + \frac{5}{2x^2} + \frac{4}{5\sqrt{x}}.$$

$$2.3. y = 2x^3 \ln x.$$

$$2.4. y = \frac{ax+b}{cx+d}.$$

$$2.5. y = \frac{2x^2 - 5x + 6}{3x^4 + x + 1}.$$

Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение неопределенного и определенного интеграла.
2. Назовите виды функций.
3. Дайте определение производной и первообразной функции.
4. Сформулируйте правила вычисления производной и первообразной функции.
5. Таблицы производных и таблица первообразных функции.
6. Алгоритм полного исследования функции.

Практические занятия: Интегральное исчисление, решения интегралов, вычисление интегралов.

Примеры задач. Найдите интеграл

$$\int \left(\frac{\sqrt[3]{x}}{x} + \sqrt[4]{x} \right) dx$$

$$\int \frac{x^{\frac{3}{2}} - 3\sqrt[5]{x}}{x} dx$$

$$\int (2x^3 - 3\sqrt{x^2}) dx$$

$$\int \frac{2x^3 - 5\sqrt{x^2}}{x} dx$$

$$\int \frac{3x^2 - 2\sqrt{x^3}}{x} dx$$

$$\int \frac{2x^3 - 3\sqrt{x^2}}{x^2} dx$$

$$\int \left(\sqrt[5]{x^2} - \frac{x^2}{2} \right) dx$$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач. Найдите интеграл

1.	$\int \frac{3+x^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{x}} dx$
2.	$\int \frac{2x^2+3\sqrt{x}}{2x} dx$
3.	$\int \frac{3\sqrt{x}+3}{2x^2} dx$
4.	$\int \frac{2\sqrt{x}-x}{\sqrt[3]{x}} dx$
5.	$\int \left(\frac{\sqrt[4]{x}}{x^2} - 2x \right) dx$
6.	$\int \frac{2x^7 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$
7.	$\int \left(\sqrt[3]{x} - \frac{2\sqrt[4]{x}}{x} \right) dx$
8.	$\int \frac{2\sqrt[3]{x} - x^7}{\sqrt{x}} dx$
9.	$\int \frac{3x^2 - \sqrt[6]{x}}{x} dx$
10.	$\int \frac{2x^3 - \sqrt[6]{x}}{x^2} dx$
11.	$\int \frac{\sqrt[6]{x^5} - 5x^2}{x} dx$
12.	$\int \left(x\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) dx$
13.	$\int \left(x^2 - \frac{3\sqrt[6]{x}}{x} \right) dx$

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение функции нескольких переменных.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Нахождение частных производных функции.

Практические занятия: Решение задач с частными производными.

Примеры задач.

Задача 1.Найти частные производные первого и второго порядка функции

$$z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$$

Задача 2.Найти частные производные функции

$$u = x^2 + 3xy + 4y^2.$$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач.

Задача 1.Найти частные производные функции $u = y \sin x + \sin y$

Задача 2. Найти все частные производные первого и второго порядка функции трёх переменных

$$u = z \sin(xy) + \frac{xy}{1-z}$$

Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Применение двойных интегралов.

Практические занятия: решение задач применением двойных интегралов.

Примеры задач

1.1. Расставить пределы интегрирования в повторных интегралах, к которым сводится $\iint_D f(x, y) dx dy$, если область D ограничена линиями:

- а) $y = 3$, $x = 5$, $y = 2x + 1$; б) $y = 4 - x^2$, $y = 0$;
 в) $y = x^2 + 1$, $x - y + 3 = 0$; г) $x^2 + y^2 = 4$, $y = 2x - x^2$, $x = 0$ ($x \geq 0, y \geq 0$);
 д) D – треугольник ABC , где $A(1;1)$, $B(4;1)$, $C(4;4)$.

1.2. Переменить порядок интегрирования:

- а) $\int_0^1 dx \int_x^{\sqrt{x}} f(x, y) dy$; б) $\int_{-2}^2 dx \int_0^{4-x^2} f(x, y) dy$;
 в) $\int_0^2 dx \int_{2-x}^{\sqrt{4-x^2}} f(x, y) dy$; г) $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$.

1.3. Вычислить двойные интегралы, считая, что область D ограничена указанными линиями:

- а) $\iint_D x dx dy$; $y = \frac{x+1}{3}$, $y = \frac{17-x}{3}$, $x = 1$, $x = 3$;
 б) $\iint_D x^3 dx dy$; $y = x + 2$, $y = x^2$;
 в) $\iint_D (xy^2 + 1) dx dy$; $2y^2 = x$, $y = \frac{x}{2}$;
 г) $\iint_D e^{x+y} dx dy$; $x + y = 6$, $x = 2$, $y = 1$.

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач.

Вычислить, переходя к полярным координатам:

2.1. $\iint_D (x^2 + y^2 + 3) dx dy$, где D – верхняя половина круга $x^2 + y^2 \leq 16$.

2.2. $\iint_D \frac{\cos \sqrt{x^2 + y^2}}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, где область D удовлетворяет неравенствам $\frac{\pi^2}{4} \leq x^2 + y^2 \leq 4\pi^2$.

2.3. $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{25 - x^2 - y^2}}$, где область D ограничена линиями $x^2 + y^2 = 9$, $x^2 + y^2 = 16$, $y = x$, $y = \sqrt{3}x$ ($x \geq 0, y \geq 0$).

2.4. $\iint_D \frac{dx dy}{x}$, где D ограничена линиями $x^2 + y^2 = 6x$, $y = 0$ ($y \geq 0$).

2.5. $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$, где область D ограничена кривыми $x^2 + y^2 = 2x$, $x^2 + y^2 = 4x$, $y = 0$ ($y \geq 0$).

Тема 7. Теория рядов(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение числового ряда и его свойства.
2. Определение функциональной последовательности и функционального ряда.
3. Исследование сходимости рядов.

Практические занятия: Вычисление суммы числового ряда

Примеры задач

1. Исследовать на сходимость и абсолютную сходимость ряды

а) $1 + \frac{1}{2\sqrt{2}} + \frac{1}{3\sqrt{3}} + \dots;$

б) $3 - \frac{5}{1 \cdot 2} + \frac{7}{1 \cdot 2 \cdot 3} - \frac{9}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + \dots$

2. Вычислить сумму ряда

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

3. Найти область сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{4^n}.$$

4. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x :

$$f(x) = \frac{\arcsin x}{x} - 1.$$

5. Используя соответствующий ряд, вычислить $\sin 20^\circ$ с точностью до 0,001.

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

I. Решить задачи.

1. Написать общий член ряда:

а) $\frac{2}{5} + \frac{2}{25} + \frac{2}{125} + \frac{2}{625} + \dots$;

б) $\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{3\sqrt{4}} - \frac{1}{4\sqrt{5}} + \dots$.

2. Дан общий член ряда. Написать три первых члена и a_{n+1} :

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

3. Исследовать сходимость ряда по определению. Там, где это возможно, найти сумму ряда:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{2^n}$

II. Исследовать сходимость ряда, используя признаки сравнения или необходимый признак сходимости:

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{n^2 \cdot 2^n}$; 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\left(3 - \cos^2 \frac{\pi n}{3}\right)}{2^n}$; 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \left(1 + \frac{1}{n\sqrt[n]{n}}\right)$;

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}(n+1)(n+3)}$; 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n^3-1}{3n^3+4}\right)^{n^3}$; 6. $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{1}{n^3}$;

7. $\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{n^2+3}{4n^3+5n}$; 8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^3+1}$; 9. $\sum_{n=1}^{\infty} (n^2+2) \ln \frac{n^2+1}{n^2}$.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение дифференциального уравнения, виды дифференциальных уравнений.
2. Метод разделения переменных.
3. Метод Бернулли.

Практические занятия: Решение дифференциальных уравнений.

Примеры задач.

Решите системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (1.8-1.13).

1.8. $\begin{cases} \dot{x} = 2x + y, \\ \dot{y} = 3x + 4y. \end{cases}$

1.9. $\begin{cases} \dot{x} = x - y, \\ \dot{y} = -4x + y. \end{cases}$

1.10. $\begin{cases} \dot{x} = -x + 8y, \\ \dot{y} = x + y. \end{cases}$

1.11. $\begin{cases} \dot{x} = x + y, \\ \dot{y} = -2x + 3y. \end{cases}$

1.12. $\begin{cases} \dot{x} = x - 3y, \\ \dot{y} = 3x + y. \end{cases}$

1.13. $\begin{cases} \dot{x} = -x - 5y, \\ \dot{y} = x + y. \end{cases}$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач.

1.1. Найдите общие решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными:

- | | |
|--|--|
| а) $xy' + y = 0$; | б) $x^2y' + y = 0$; |
| в) $(x+1)y' + xy = 0$; | г) $(2x+1)y' = 2y$; |
| д) $yy' + x = 0$; | е) $xyy' = 1 - x^2$; |
| ж) $y' \operatorname{ctg} x + y = 2$; | з) $xy \, dy = \sqrt{y^2 + 1} \, dx$; |
| и) $x^2y^2y' + 1 = y$. | |

1.2. Решите задачу Коши:

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| а) $y' = y, y(-2) = 4$; | б) $xy' - 2y = 0, y(2) = 12$; |
| в) $y' = \frac{y}{x+1}, y(2) = 6$; | г) $(1+x^2)y' + y = 0, y(1) = 1$. |

1.3. Найдите решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданному условию

- а) $\frac{(y+1)'}{x} + e^y = 0, y = 0$ при $x = 1$;
 б) $y' = -y^2, y = 0$ при $x = 2$;
 в) $y' + y^2 e^x = 0, y = 1$ при $x = 0$;
 г) $2y' \sqrt{x} = y, y = 1$ при $x = 4$;
 д) $x^2y' + y^2 = 0, y = 1$ при $x = -1$.

1.4. Решите однородные дифференциальные уравнения:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| а) $xy' = x + 2y$; | б) $(x+y) \, dy + (x-y) \, dx = 0$; |
| в) $x^2 \, dy + (y^2 - 2xy) \, dx = 0$; | г) $(xy - x^2)y' = y^2$; |
| д) $(x^2 + y^2)y' = 2xy$. | |

1.5. Решите линейные дифференциальные уравнения:

- | | |
|---|---|
| а) $y' - \frac{3y}{x} = x$; | б) $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$; |
| в) $xy' + y = \ln x + 1$; | г) $xy' - 2y = 2x^4$; |
| д) $x^2y' + xy + 1 = 0$; | е) $(xy + e^x) \, dx - x \, dy = 0$; |
| ж) $x \ln x \, dy = (2y + \ln x) \, dx$. | |

Тема 9. Матрицы и определители(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение матрицы и определителя.
2. Виды матриц и определителя.
3. Свойства определителя.
4. Понятие обратной матрицы, нахождение обратной матрицы.
5. Методы вычисления определителя.
6. Действия над матрицами.

Практические занятия: Решение задач по линейной алгебре. Выполнение арифметических операций над матрицами. Вычисление определителя матрицы. Нахождение обратной матрицы

Примеры задач. Найти значение выражения $3BA + CB$

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

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.
Примеры задач. Найти значение выражения $3BA + CB$

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

Тема 10. Системы линейных уравнений (ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Ступенчатый метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
2. Преобразование системы линейных уравнений ступенчатым методом Гаусса

Практические занятия: Решение задач по линейной алгебре. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса

Примеры задач. Решение системы уравнений.

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

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = -4, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 11, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = -7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = 2, \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = -5; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 33, \\ 7x_1 - 5x_2 = 24, \\ 4x_1 + 11x_3 = 39; \end{cases}$$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.
Примеры задач. Решение системы уравнений.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3; \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2, \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 12, \\ 7x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -33, \\ 4x_1 + x_3 = -7; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10; \end{cases}$$

Тема 11. Векторы и действия с ними (ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Определение вектора.
2. Свойства векторов.
3. Операции над векторами.
4. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов.

Практические занятия: Нахождение скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.

Примеры задач

Задача 1. Исследуйте систему векторов на линейную зависимость или независимость:

- а) $\vec{a}_1 = (-7; 5; 19)$, $\vec{a}_2 = (-5; 7; -7)$, $\vec{a}_3 = (-8; 7; 14)$;
- б) $\vec{a}_1 = (1; 2; -2)$, $\vec{a}_2 = (0; -1; 4)$, $\vec{a}_3 = (2; -3; 3)$;
- в) $\vec{a}_1 = (1; 8; -1)$, $\vec{a}_2 = (-2; 3; 3)$, $\vec{a}_3 = (4; -11; 9)$;
- г) $\vec{a}_1 = (1; 2; 3)$, $\vec{a}_2 = (2; -1; 1)$, $\vec{a}_3 = (1; 3; 4)$;
- д) $\vec{a}_1 = (0; 1; 1; 0)$, $\vec{a}_2 = (1; 1; 3; 1)$, $\vec{a}_3 = (1; 3; 5; 1)$,
 $\vec{a}_4 = (0; 1; 1; -2)$;
- е) $\vec{a}_1 = (-1; 7; 1; -2)$, $\vec{a}_2 = (2; 3; 2; 1)$, $\vec{a}_3 = (4; 4; 4; -3)$,
 $\vec{a}_4 = (1; 6; -1; 1)$.

Задача 2. При каких значениях параметра a система векторов является линейно зависимой:

- а) $\vec{d}_1 = (1; 2; -1; 1)$, $\vec{d}_2 = (2; 5; 0; 1)$, $\vec{d}_3 = (-1; 0; 5; a)$;
 б) $\vec{d}_1 = (1; 0; 2; -3)$, $\vec{d}_2 = (2; 2; -4; a)$, $\vec{d}_3 = (3; 1; 2; -5)$?

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

Линейные векторные пространства

3.1. Разложите вектор $\vec{x}(4; 3; -2)$ по векторам

$$\vec{e}_1(1; 1; 2), \quad \vec{e}_2(-3; 0; -2), \quad \vec{e}_3(1; 2; -1).$$

3.2. Найдите координаты вектора $\vec{x}(2, 2, -1)$ в базисе

$$\vec{e}_1(1; 0; 2), \quad \vec{e}_2(-1; 2; 1), \quad \vec{e}_3(-1; 4; 0).$$

3.3. Разложите вектор $\vec{x}(2; 2; 3; 3)$ по системе векторов

$$\vec{a}(1; 2; 3; 1), \quad \vec{b}(2; 1; 2; 3), \quad \vec{c}(3; 2; 4; 4).$$

3.4. Разложите вектор $\vec{x}(4; 1; 3; 1)$ по системе векторов

$$\vec{a}(2; 0; 1; 1), \quad \vec{b}(1; 1; 2; -2), \quad \vec{c}(2; 1; 3; -3).$$

3.5. В линейном пространстве многочленов степени, не превосходящей 2, и с нулевым свободным членом найдите какой-нибудь базис. Найдите в этом базисе разложение многочлена $T(x) = x^2 - 3x$. В ответе укажите координаты многочлена $T(x)$ в выбранном базисе.

3.6. В линейном пространстве многочленов степени, не превосходящей 2, и с корнем $x = 1$ найдите какой-нибудь базис. Найдите в этом базисе разложение многочлена $T(x) = x^2 - 3x + 2$. В ответе укажите координаты многочлена $T(x)$ в выбранном базисе.

Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости(ОК 01, ОК 02)

Вопросы к обсуждению:

1. Понятие расстояния между точками в пространстве.
2. Уравнение прямой на плоскости.
3. Расстояние от точки до прямой.
4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.

Практические занятия: Решение задач по аналитической геометрии

Примеры задач.

Задача 1. Прямые l_1 и l_2 являются линиями пересечения двух пар плоскостей.

Определите, пересекаются ли эти прямые

$$\text{а) } l_1: \begin{cases} 2x + y - z - 2 = 0, \\ x - y + 2z - 2 = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad l_2: \begin{cases} x + 3y - z - 2 = 0, \\ x + 2y - 2 = 0; \end{cases}$$

$$\text{б) } l_1: \begin{cases} 3x + 3y + z + 1 = 0, \\ x + 2y + z + 1 = 0 \end{cases} \quad \text{и} \quad l_2: \begin{cases} x + y + 3z - 5 = 0, \\ x + 2y + 4z - 5 = 0. \end{cases}$$

Задача 2. Найдите косинус угла между двумя лучами.

$$\text{а) } l_1: \begin{cases} x = 3 + 3t, \\ y = -2 - t, \\ z = 1 + 2t, \\ t \in [0; +\infty), \end{cases} \quad \text{и} \quad l_2: \begin{cases} x = 3 + k, \\ y = -2 + 3k, \\ z = 1 - k, \\ k \in (-\infty; 0]; \end{cases}$$

Самостоятельная работа: изучение теоретического материала, решение задач.
Примеры задач.

Элементы аналитической геометрии

2.1. Пусть $M_1(-1; -3; -7)$ и $M_2(-4; -1; -5)$. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; -4; -2)$ перпендикулярно вектору $\vec{M_1M_2}$.

2.2. Напишите уравнение плоскости, параллельной оси Ox и проходящей через точки $M_1(0; 1; 3)$ и $M_2(2; 4; 5)$.

2.3. Напишите уравнение плоскости, параллельной оси Oz и проходящей через точки $M_1(3; 1; 0)$ и $M_2(1; 3; 0)$.

2.4. Напишите уравнение плоскости, проходящей через ось Oz и точку $M(2; -4; 3)$.

2.5. Напишите уравнение плоскости, проходящей через ось Ox и точку $M(0; 5; 6)$.

2.6. Составьте уравнение плоскости, отсекающей равные отрезки на осях координат и проходящей через точку $M(5; 4; 3)$.

2.7. Составьте уравнение плоскости, отсекающей на осях Oy и Oz вдвое большие отрезки, чем на оси Ox , и проходящей через точку $M(2; -3; 3)$.

6.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в устной форме

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	- полно раскрыто содержание материала; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. - количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9
2	Хорошо	- вопросы излагаются систематизировано и последовательно; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля; - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении

		допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; приобретенный практический опыт, знания и умения требуют не значительной корректировки в процессе выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. - количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7
3	Удовлетворительно	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике; - количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3. - отказ от ответа или отсутствие ответа

Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в письменной форме

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания Количество баллов за освоение материала от 8 до 9
2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение материала от 5 до 7
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Контрольные вопросы для подготовки к контролю при проведении промежуточной аттестации по учебной дисциплине:

1. Определение и свойства комплексных чисел.
2. Правила выполнения операций с комплексными числами.
3. Формы представления комплексных чисел.
4. Определение предела функции.
5. Свойства пределов.
6. Замечательные пределы
7. Методы снятия неопределенности.
8. Определение матрицы и определителя.
9. Арифметические действия над матрицами.
10. Методы вычисления определителя.
11. Понятие обратной матрицы.
12. Системы линейных уравнений.
13. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
14. Определение вектора.
15. Свойства векторов.
16. Операции над векторами.
17. Скалярное, смешанное, векторное произведение векторов
18. Понятие расстояния между точками в пространстве.
19. Уравнение прямой на плоскости.
20. Расстояние от точки до прямой
21. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.
22. Понятие производной.
23. Правила вычисления производных.
24. Понятие интеграла.
25. Методы вычисления интегралов.
26. Вычисление площадей криволинейных трапеций.
27. Частные производные.
28. Двойной интеграл.
29. Методы вычисления производной и первообразной функции.
30. Методы решения дифференциальных уравнений

Итоговый тест

Вопросы	Контролируемые компетенции
1) Приближенным числом a называют число, незначительно отличающееся от а) точного A б) неточного A в) среднего A г) точного не известного д) приближительного A	ОК 01, ОК 02
2) a называется приближенным значением A по недостатку, если а) $a < A$	ОК 01, ОК 02

b) $a > A$ c) $a = A$ d) $a \geq A$ e) $a \leq A$	
3) a называется приближенным значением числа A по избытку, если a) $a > A$ b) $a < A$ c) $a = A$ d) $a \geq A$ e) $a \leq A$	OK 01, OK 02
4) Под ошибкой или погрешностью Δa приближенного числа a обычно понимается разность между соответствующим точным числом A и данным приближением, т.е. a) $\Delta a = A - a$ b) $\Delta a = A + a$ c) $\Delta a = A/a$ d) $a = \Delta a - A$ e) $A = \Delta a + A$	OK 01, OK 02
5) Разность между наименьшим из чисел m и n и рангом матрицы называется a) дефектом b) пределом c) рангом d) определителем e) разницей	OK 01, OK 02
6) Существующие и имеющие важное значение матричные степенные ряды a) правые и левые b) средние c) верхние и нижние d) высокие e) дифференцируемые	OK 01, OK 02
7) Если ошибка положительна $\Delta a > 0$, то a) $\Delta a > 0$ b) $\Delta a < 0$ c) $\Delta a = 0$ d) $\Delta a \leq 0$ e) $a > a$	OK 01, OK 02
8) Матрица разбитая на клетки, называется клеточной и ... a) блочной b) равной c) окаймленной d) квазидиагональной e) средней	OK 01, OK 02
9) Если элементы квадратной матрицы, стоящие выше (ниже) главной диагонали, равны нулю, то матрицу называют a) треугольной b) нулевой c) диагональной d) такая матрица не существует e) единичной	OK 01, OK 02
10) Предельную абсолютную погрешность вводят если a) число A не известно b) число a не известно	OK 01, OK 02

c) Δ не известно d) $A - a$ не известно e) не известно B	
11) Предельная абсолютная погрешность a) Δa b) Δb c) ΔA d) A e) A	OK 01, OK 02
12) Определить предельную абсолютную погрешность числа $a = 3,14$, заменяющего число π a) 0,002 b) 0,001 c) 3,141 d) 0,2 e) 0,003	OK 01, OK 02
53) Целый однородный полином второй степени от n переменных называется a) квадратичной формой b) кубической формой c) прямоугольной формой d) треугольной формой e) матричной формой	OK 01, OK 02
14) Квадратичная форма называется положительно (отрицательно) определенной, если она принимает положительные (отрицательные) значения, обращаясь в нуль лишь при a) $x_1=x_2=\dots=x_n=0$ b) $x_1+x_2+\dots+x_n=0$ c) $x_1x_2\dots x_n=0$ d) $a+b+c+\dots=0$ e) $x_1+x_2+\dots+x_n=5$	OK 01, OK 02
15) Простейшая форма этого метода заключается в том, что на каждом шаге обращают в нуль максимальную по модулю невязку путем изменения значения соответствующей компоненты приближения a) метод ослабления b) итерационный метод c) метод обратных матриц d) ведущий метод e) метод Гаусса	OK 01, OK 02
16) Отделение корней можно выполнить двумя способами: a) аналитическим и графическим b) приближением и отделением c) аналитическим и систематическим d) систематическим и графическим e) приближением последовательным и параллельным	OK 01, OK 02
17) Укажите первую теорему Больцано-Коши: a) Если функция $f(x)$ определена и непрерывна на отрезке $[\alpha; b]$ и принимает на его концах значения разных знаков, то на $[\alpha; b]$ содержится, по меньшей мере, один корень уравнения $f(x)=0$ b) Уравнение вида $\alpha_0x^n + \alpha_1x^{n-1} + \dots + \alpha_{n-1}x + \alpha_n=0$ имеет ровно n корней, вещественных или комплексных, если k-кратный корень считать за k корней	OK 01, OK 02
18) Отделим корни уравнения $x^3 - 2x - 3=0$	OK 01,

a) Единственный корень расположен между $\sqrt{2/3}$ и ∞ b) Корней нет c) Один из корней находится на отрезке $[1,2]$ d) Один из корней находится на отрезке $[-1,2]$ e) Единственный корень расположен между $\sqrt{1/8}$ и $\sqrt{3/8}$	ОК 02
19) При контроле решения алгебраического уравнения может быть полезна: a) Теорема Виета b) Теорема Ньютона c) Теорема Перрона d) Теорема Штурма e) Теорема Бюдана-Фурье	ОК 01, ОК 02
20) Итерация <i>iteratio</i> в переводе с латинского: a) повторение b) замещение c) возвращение d) умножение e) удаление	ОК 01, ОК 02

7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в устной форме

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	- полно раскрыто содержание материала; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; - точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи; - ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; - продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; - допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию. - количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9
2	Хорошо	- вопросы излагаются систематизировано и последовательно; - продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля; - продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; - ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; приобретенный практический опыт, знания и умения требуют незначительной корректировки в процессе

		выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. - количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7
3	Удовлетворительно	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике; - количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов - отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3. - отказ от ответа или отсутствие ответа

Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в письменной форме

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания Количество баллов за освоение материала от 8 до 9
2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение материала от 5 до 7
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

Критерии формирования оценок по тестам

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

зачтено	50% и более
не зачтено	менее 50%

8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности.

Итоговая контрольная работа

Вариант 1

Задание 1. Функция $f(x)$ дифференцируема в точке $x=0$. Докажите, что $f(x_0+at)-f(x_0)=k \cdot t+o(t)$

при $t \rightarrow 0$ и найдите k .

Задание 2. Чему равен определитель квадратной матрицы, имеющей собственное значение $\lambda=0$? Ответ обосновать.

Задание 3. Найдите ближайшую к точке $(0; 0; -4)$ точку $M(x_1; x_2; x_3)$, координаты которой удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} -x_1 + 4x_2 - 5x_3 = -6, \\ 2x_1 + 4x_2 + 10x_3 = 12. \end{cases}$$

Задание 4. Решите матричное уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3 & -7 \\ 1 & 1 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. При каком значении параметра a матрица

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ 3 & 2a-2 & 4 \end{pmatrix}$$

имеет собственный вектор $v=(a-1; 1; -5)$

Задание 6. Найдите площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной, проведенной в точке $(1; 1)$ к графику функции $y=y(x)$, заданной неявно уравнением $x + \ln y = x^5$.

Задание 7. Найдите все точки локального экстремума функции

$$u = -2x^3 - 4y^2 - z^2 + 2yz + 24x + 2y + 4z - 9.$$

Укажите их вид.

Задание 8. Вычислите двойной интеграл $\iint_G G(2x+y) dx dy$, где область G ограничена линиями $x=3y, x=0, y=1$

Вариант 2

Задание 1. Пусть v – собственный вектор матрицы A , соответствующий собственному значению $\lambda=\lambda_1$, и v – собственный вектор матрицы B , соответствующий собственному значению $\lambda=\lambda_2$. Докажите, что v – собственный вектор матрицы $C=A \cdot B$. Какому

собственному значению он соответствует?

Задание 2. Докажите, что если функция $f(x) = f(1) + k(x-1) + o(x-1)$ при $x \rightarrow 1$, то эта функция имеет производную при $x=1$. Чему равна $f'(1)$?

Задание 3. Найдите ближайшую к точке $(0; -4; 0)$ точку $M(x_1, x_2, x_3)$, координаты которой удовлетворяют системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ -4x_1 + 8x_2 + 2x_3 = -12. \end{cases}$$

Задание 4. Решите матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 8 \\ -1 & 1 & 10 \end{pmatrix}.$$

Задание 5. При каком значении параметра a матрица

$$\begin{pmatrix} a+1 & 0 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

имеет собственный вектор $v = (1; 3; a-2)$

Задание 6. Найдите площадь треугольника, ограниченного осями координат и касательной, проведенной в точке $(1; 1)$ к графику функции $y = y(x)$, заданной неявно уравнением $x^2 + xy + y^2 = 3$

Задание 7. Найдите наибольшее значение функции $z = x - y^2 + 4y$ в области, определяемой неравенствами $x > 0, y > 0, y - x < 0$.

Задание 8. Вычислите двойной интеграл $\iint_G (x+2y) dx dy$, где область G ограничена линиями: $x = 6y, x = 0, y = 1$.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

№п/п	Подразделение	Фамилия	Подпись	Дата
1	Кафедра ГЕиМД	Е.П. Маскайкин		16.02.2021
2	Учеб.-метод. отдел	М.О. Дерябичева		16.02.2021
3	Библиотека	Г.В. Шпакова		16.02.2021