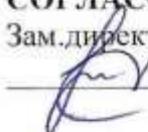


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Университетский экономико-технологический колледж

СОГЛАСОВАНО
Зам.директора по МНР



А.А. Мирошниченко



УТВЕРЖДАЮ

Директор УЭТК



И.А. Ермачков

28.08.2023

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Наименование специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование

2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН 01 Элементы высшей математики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее ФГОС СПО) и ПООП СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»
Университетский экономико-технологический колледж

Разработчик:

Е. В. Герлингер – преподаватель Университетского экономико-технологического колледжа

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой методической комиссии физики и математических дисциплин

Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.

Председатель цикловой методической комиссии  Е.В. Герлингер

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	11
3.2. Информационное обеспечение обучения	11
3.3. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН 01 Элементы высшей математики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и ПООП СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики могут быть использованы различные образовательные технологии, в том числе элементы дистанционных образовательных технологий, электронного обучения.

1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код и наименование формируемых компетенций	Умения	Знания
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p>- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</p> <p>- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</p> <p>- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>- решать дифференциальные уравнения;</p> <p>- пользоваться понятиями теории комплексных чисел;</p>	<p>- основы математического анализа;</p> <p>- линейной алгебры;</p> <p>- аналитической геометрии;</p> <p>- основы дифференциального исчисления;</p> <p>- основы интегрального исчисления;</p> <p>- основы теории комплексных чисел.</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	128
в том числе:	
практические занятия	48
теоретическое обучение	54
<i>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</i>	<i>14</i>
в том числе: подготовка к практическим занятиям, работа над материалом учебников, конспектом лекций, выполнение индивидуальных заданий	
Промежуточная аттестация – в форме экзамена в 3 семестре	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Формируемые компетенции
1	2	3	4
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел			
Тема 1.1 Комплексные числа и действия над ними	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	2	
	Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	2	
	Практические занятия	2	
	Тригонометрическая интерпретация комплексного числа	2	
Раздел 2. Линейная алгебра			
Тема 2.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	4	
	Понятие Матрицы. Действия над матрицами	2	
	Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы	2	
	Практические занятия	4	
	Умножение матриц	2	
	Вычисление обратных матриц второго и третьего порядков	2	
Тема 2.2 Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	2	
	Основные понятия системы линейных уравнений. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	2	
	Практические занятия	4	
	Решение СЛАУ матричным методом	2	
	Решение СЛАУ по формулам Крамера	2	
Раздел 3. Введение в анализ			
Тема 3.1.	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02

Теория пределов	Лекции, теоретические занятия	6	OK 03
	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	2	
	Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.	2	
	Односторонние пределы, классификация точек разрыва	2	
	Практические занятия	2	
	Установление непрерывности функции в точке, нахождение точек разрыва	2	
Тема 3.2 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	12	OK 01 OK 02 OK 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Определение производной	2	
	Производные и дифференциалы высших порядков	2	
	Полное исследование функции. Построение графиков	2	
	Практические занятия	6	
	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций	2	
	Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба	2	
	Нахождение асимптот. Полное исследование функции и построение графика	2	
Самостоятельная работа обучающихся Расчетная работа по теме «Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной»		2	
Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала	12	OK 01 OK 02 OK 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Неопределенный интеграл и его свойства. Вычисление неопределенных интегралов.	2	
	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенных интегралов.	2	
	Применение определенных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования	2	
	Практические занятия	6	
	Метод замены переменной в неопределенном интеграле»	2	
	Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле	2	
Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла	2		
Самостоятельная работа обучающихся Расчетная работа по теме «Интегральное исчисление функций одной вещественной переменной»		4	
Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких	Содержание учебного материала	6	OK 01 OK 02 OK 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2	
	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных	2	

действительных переменных	Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков	2	
Самостоятельная работа обучающихся Исследование на экстремум функции двух действительных переменных		2	
Тема 3.5 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Двойные интегралы и их свойства	2	
	Повторные интегралы	2	
	Приложения двойных интегралов	2	
	Практические занятия	4	
	Вычисление объема тел с помощью двойных интегралов.	2	
Вычисление площади поверхности с помощью двойных интегралов	2		
Раздел 4. Теория рядов			
Тема 4.1 Теория рядов	Содержание учебного материала	14	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Определение числового ряда. Свойства рядов. Исследование сходимости рядов	2	
	Признаки сходимости числовых рядов	2	
	Функциональные последовательности и ряды	2	
	Практические занятия	8	
	Исследование сходимости рядов с неотрицательными членами	2	
	Исследование на абсолютную и условную сходимость знакочередующихся рядов	2	
	Нахождение области сходимости степенных рядов	2	
Нахождение области сходимости функциональных рядов	2		
Самостоятельная работа обучающихся Разложение функций в степенные ряды		2	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения			
Тема 5.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	6	
	Общее и частное решение дифференциальных уравнений	2	
	Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	

	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	2	
	Практические занятия	2	
	Решение линейных дифференциальных уравнения первого порядка методом Бернулли	2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.		2	
Раздел 6. Векторы			
Тема 6.1. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	2	
	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	2	
	Практические занятия	4	
	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2	
	Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	2	
Раздел 7. Аналитическая геометрия на плоскости			
Тема 7.1. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03
	Лекции, теоретические занятия	2	
	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	2	
	Практические занятия	6	
	Решение задач на взаимное расположение прямых на плоскости	2	
	Решение задач на составление уравнений окружности, эллипса	2	
	Решение задач на составление уравнений гиперболы и параболы	2	
Самостоятельная работа обучающихся			
Исследование взаимного расположения прямых.		2	
Промежуточная аттестация – экзамен		12	
ВСЕГО		128	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математических дисциплин, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения.

Оснащается оборудованием: посадочные места по количеству обучающихся, магнитно-маркерная учебная доска, рабочее место преподавателя, комплекты заданий для тестирования и контрольных работ, измерительные и чертёжные инструменты.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением Microsoft Office; мультимедиа проектор; калькуляторы.

При реализации рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики может быть использовано программное обеспечение Big Blue Button (BBB), Moodle, Я-диск.

3.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература:

1. 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, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513645>

2. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515305>

3. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513124>

4. Шнарева, Г. В. Элементы высшей математики : учебник для СПО / Г. В. Шнарева. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-1682-6, 978-5-4497-2334-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132561.html>

5. Афанасьев, С. Г. Математическая логика : учебное пособие для СПО / С. Г. Афанасьев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-4488-1081-7, 978-5-4497-0965-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/103657.html> (дата обращения: 12.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Губарь, Ю. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для СПО / Ю. В. Губарь. — Саратов : Профобразование, 2021. — 178 с. — ISBN 978-5-4488-0991-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102184.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы:

1. Единая Университетская библиотечка.
Код доступа https://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

2. Математический портал по высшей математике с подборкой материалов к занятиям и контрольным работам. Код доступа <http://mathportal.net/>
3. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач <http://matematika.electrichelp.ru/matrixy-i-opredeliteli/>
4. Материалы по математике для самостоятельной подготовки Код доступа <http://www.mathprofi.ru/>
5. Изучение математики онлайн Код доступа <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>
6. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач Код доступа <http://ru.solverbook.com/>
7. Справочный портал Код доступа: <https://www.calc.ru/>

3.3. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине Элементы высшей математики определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Zoom), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости

обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной (внеаудиторной) работы. Промежуточная аттестация в форме экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>В результате освоения учебной дисциплины учащийся должен</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; – решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; – применять методы дифференциального и интегрального исчисления; – решать дифференциальные уравнения; – пользоваться понятиями теории комплексных чисел. 	<p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка результатов самостоятельной работы.</p> <p>Оценка результатов выполнения домашних заданий.</p> <p>Оценка результатов проведённого экзамена.</p>
<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы математического анализа; – линейной алгебры; – аналитической геометрии; – основы дифференциального исчисления; – основы интегрального исчисления; – основы теории комплексных чисел. 	<p>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).</p> <p>Оценка выполнения практического задания (работы)</p> <p>Оценка результатов устного и письменного опроса.</p> <p>Оценка результатов тестирования.</p> <p>Оценка результатов самостоятельной работы.</p> <p>Оценка результатов выполнения домашних заданий.</p> <p>Оценка результатов проведённого экзамена..</p>

Общие критерии оценки результатов освоения учебной дисциплины

В устных и письменных ответах студентов на практических (семинарских) занятиях, в сообщениях и докладах, эссе и других формах аудиторной и самостоятельной работы, а также в текущих контрольных работах учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи.

Оценку «отлично» заслуживает студент, твёрдо знающий программный материал, системно и грамотно излагающий его, демонстрирующий необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеющий понятийным аппаратом.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, проявивший полное знание программного материала, демонстрирующий сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускающий не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания только основного материала, но не усвоивший детали, допускающий ошибки принципиального характера, демонстрирующий не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не усвоивший основного содержания материала, не умеющий систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирующий низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.

Оценивание студента на экзамене по учебной дисциплине

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Перечень вопросов и (или) заданий для подготовки к промежуточной аттестации по учебной дисциплине ЕН 01. Элементы высшей математики

1. Комплексные числа и действия над ними.
2. Предел функции. Свойства пределов.
3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
4. Производная функции.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Возрастание и убывание функций.
7. Максимумы и минимумы. Асимптоты.
8. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
9. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, область определения.
10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.
11. Экстремум функции нескольких переменных.
12. Понятие неопределенного интеграла.
13. Методы вычисления неопределенного интеграла. Метод замены переменной.

14. Методы вычисления неопределенного интеграла. Метод интегрирования по частям.
15. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Методы вычисления определенного интеграла.
17. Приложение определенного интеграла в геометрии и физике.
18. Вычисление площади фигуры, ограниченной заданными линиями.
19. Несобственный интеграл.
20. Двойные интегралы и их свойства.
21. Приложения двойных интегралов.
22. Числовые ряды. Свойства рядов.
23. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
24. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости знакопеременных рядов.
25. Степенные ряды.
26. Дифференциальные уравнения. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
27. Матрицы. Умножение матриц.
28. Определители второго порядка. Свойства определителей.
29. Нахождение определителя для матриц 3,4 порядка.
30. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
31. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
32. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
33. Векторы и действия с ними.
34. Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
35. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.