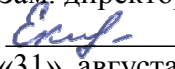



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СОЧИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
в г. Анапе Краснодарского края  
Среднее профессиональное образование

Согласовано  
Зам. директора по УиВР  
 В.В.Екимова  
«31» августа 2022 г.

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ ВО «СГУ»  
в г. Анапе Краснодарского края  
 Е.В. Леонова  
«31» августа 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.03 МАТЕМАТИКА**

Наименование специальности  
43.02.10 Туризм

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 43.02.10 «Туризм» от 07.05.2014 № 474

Организация-разработчик:


ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет» филиал в городе Анапе  
Краснодарского края

Разработчик:

Орлова Татьяна Ивановна – преподаватель филиала ФГБОУ ВО «СГУ» в г. Анапе  
Краснодарского края

Рабочая программа рекомендована цикловой методической комиссией естественно-математических и экономических дисциплин.

Утверждена «31» 08 2022 г. Протокол № 01

Председатель цикловой методической комиссии  С.Р. Деркачева

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	4
1.3. Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины	4
1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины	5
<b>2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины	6
<b>3.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	10
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	10
3.2. Информационное обеспечение обучения	10
3.3. Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	10
<b>4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	11

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе ФГОС по специальности СПО 43.02.10 Туризм, является частью программы подготовки специалистов среднего звена.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** учебная дисциплина «Математика» входит в раздел профессиональная подготовка математический и общий естественнонаучный учебный цикл, вариативная часть.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- умножать матрицу на число;
- складывать матрицы;
- умножать матрицы;
- вычислять определитель матрицы;
- вычислять обратную матрицу;
- решать системы линейных уравнений матричным методом;
- применять формулы Крамера;
- решать системы линейных уравнений методом Гаусса.

**знать:**

- основные определения линейной алгебры;
- правила выполнения операций над матрицами;
- методы решения систем линейных уравнений;

Специалист по туризму должен обладать общими компетенциями:

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

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

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

ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

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

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

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

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на освоение следующих профессиональных компетенций, включающих в себя:

ПК 1.4 Рассчитывать стоимость турпакета в соответствии с заявкой потребителя.  
 ПК 3.3 Рассчитывать стоимость туристского продукта.  
 ПК 4.1 Планировать деятельность подразделения.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 50 час, в том числе:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 34 часа;  
 самостоятельной работы обучающегося 16 часов.

## **2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>50</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>34</b>
в том числе:	
практические занятия	34
теоретические занятия	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего), в т.ч.</b>	<b>16</b>
- выполнение расчетных заданий, - решение систем линейных алгебраических уравнений, методы решения, примеры, - вычисление пределов функций; - дифференцирование функций; - интегрирование сложных функций; - законы распределения случайных величин; - математическое ожидание и дисперсия.	
<b>Промежуточная аттестация – 3 семестр в форме дифференцированного зачета</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.03 «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Основы дискретной математики</b>			
Тема 1.1 Множества	<b>Практическое занятие 1.</b> Счетные и несчетные числовые множества. Операции над множествами. Свойства операций. Уравнения на множествах. Декартово произведение множеств. Задачи на множествах. Уравнения на множествах. Доказательство тождеств	2	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Дискретная математика. Выполнение расчетных заданий.	1	3
Тема 1.2 Отношения	<b>Практическое занятие 2.</b> Способы описания бинарного отношения. Виды бинарных отношений. Эквивалентность. Отношение порядка. Замыкание отношений. Основные понятия комбинаторики. Свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности. Отношение порядка. Задачи на отображения. Транзитивное замыкание отображений.	2	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Дискретная математика. Выполнение расчетных заданий.	1	3
<b>Раздел 2 Основные понятия и метод теории комплексных чисел</b>			
Тема 2.1 Комплексные числа	<b>Практическое занятие 3.</b> Понятие комплексного числа. Изображение на плоскости и операции над комплексными числами. Алгебраическая показательная и тригонометрическая форма комплексного числа. Представление комплексных чисел. Алгебраическая форма. Тригонометрическая и показательная формы. Формула Муавра и извлечение корней из комплексных чисел.	4	2
	<b>Самостоятельная работа.</b> Комплексные числа и действия над ними.	2	3
<b>Раздел 3 Элементы линейной алгебры</b>			

Тема 3.1 Матрицы. Определители матриц.	<p><b>Практическое занятие 4.</b> Основные понятия. Действия над матрицами. Умножение матрицы на число. Элементарные преобразования матриц. Определители и их свойства.</p> <p>Вычисление определителя матрицы, примеры, решения.</p>	4	2
Тема 3.2 Системы линейных алгебраических уравнений	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Обратная матрица. Ранг матрицы.</p>	2	3
	<p><b>Практическое занятие 5.</b> Системы линейных уравнений. Матричная запись системы. Формулы Крамера. Однородная система линейных уравнений и свойства ее решений.</p> <p>Решение систем линейных алгебраических уравнений, методы решения, примеры.</p>	4	2
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Решение систем методом Гаусса.</p>	1	3
<b>Раздел 4 Основы математического анализа</b>			
Тема 4.1 Числовые последовательности	<p><b>Практическое занятие 4.</b> Определение числовой последовательности. Арифметические действия над последовательностями. Ограниченные и неограниченные последовательности. Числовые последовательности выполнения расчетных заданий.</p>	6	2
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Бесконечно малые последовательности их свойства. Бесконечно большие последовательности.</p>	2	3
Тема 4.2 Предел функции	<p><b>Практическое 5.</b> Понятие предела функции. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах функции. Техника вычисления пределов.</p> <p>Предел функции выполнение расчетных заданий.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Предел функции на бесконечности. Замечательные пределы.</p>	2	3
Тема 4.3 Дифференциальное исчисление функции одной вещественной переменной	<p><b>Практическое 6.</b> Определение производной, ее геометрическое и механическое толкования. Дифференцируемость и приращение функции. Дифференциал аргумента и функции.</p> <p>Дифференциальное исчисление функции выполнение расчетных заданий.</p>	2	2

	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Геометрический и физический смысл дифференциала.</p> <p><b>Практическое 7.</b> Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегральное исчисление функции выполнение расчетных заданий.</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Подстановка в неопределенном интеграле. Интегрирование «по частям». Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических выражений.</p>	1	3
<b>Раздел 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>			
Тема 5.1 Случайные события и их вероятности. Случайные величины.	<p><b>Практическое 8.</b> Случайные события и их классификация. Дерево событий. Полная группа событий. Виды случайных величин. Законы распределения случайных величин: ряд распределения; интегральная функция распределения и её свойства; дифференциальная функция распределения и её свойства. Случайные события и случайные величины выполнение расчетных заданий.</p>	2	2
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Числовые характеристики: математическое ожидание и его свойства; дисперсия и её свойства; среднее квадратическое отклонение; начальные и центральные моменты распределений случайных величин.</p>	1	3



<p>Тема 5.2 Простейшие характеристики законов распределения. Простейшие понятия математической статистики.</p>	<p><b>Практическое 9.</b> Закон геометрического, биномиального распределения дискретных случайных величин. Пуассоновский закон распределения дискретных случайных величин. Равномерный, экспоненциальный, нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Понятие доверительных оценок. Доверительный интервал.</p> <p>Простейшие характеристики законов распределения и математическая статистика выполнение расчетных заданий.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Понятие доверительных оценок. Доверительный интервал.</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
	<p><b>Дифференцированный зачет</b></p>	<p>2</p>	
	<p><b>Всего:</b></p>	<p><b>50 (34/16)</b></p>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета: комплект специализированной мебели, информационные стенды, мультимедийное оборудование, комплект учебно-методического обеспечения.

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: информационно образовательная среда на официальном сайте, Skype, Zoom, BigBlueButton, WhatsApp.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основная литература

1. Воронина Л.В. Математика: учеб. пособие / Л.В. Воронина, Е.А. Утюмова. – Ростов н/Д: Феникс, 2020. – 298 с. – (Среднее профессиональное образование).
2. Малкова А.Г. Математика: авторский курс подготовки к ЕГЭ / А.Г. Малкова. - Ростов н/Д: Феникс, 2018. – 535 с.
3. Математика / Н.Н. Удалова. – Москва: Эксмо, 2020. – 304 с. – (Наглядный справочник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ).
4. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99917.html> (дата обращения: 29.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Хамидуллин, Р. Я. Математика: базовый курс : учебник : [16+] / Р. Я. Хамидуллин, Б. Ш. Гулиян. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Университет Синергия, 2019. – 720 с. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571501> (дата обращения: 29.08.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4257-0386-6. – Текст : электронный.

##### Дополнительная литература

1. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебник для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-4488-0451-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89997.html> (дата обращения: 29.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89997>.
2. Седова, Н. А. Дискретная математика. Сборник задач : практикум для СПО / Н. А. Седова, В. А. Седов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 319 с. — ISBN 978-5-4488-0506-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89998.html> (дата обращения: 29.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89998>.
3. 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: 29.08.2022). –

Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный.

4. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 43.02.10 «Туризм» по дисциплине «Математика» / Сост. Орлова Т.И. Анапа, 2022. — 27 с.

### 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 «ЕН. 03 Математика» 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 Skype) , 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).

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен <b>уметь:</b>	Письменный контроль в форме: - самостоятельная работа; - контрольная работа; - выполнения индивидуальных

<ul style="list-style-type: none"> <li>- умножать матрицу на число;</li> <li>- складывать матрицы;</li> <li>- умножать матрицы;</li> <li>- вычислять определитель матрицы;</li> <li>- вычислять обратную матрицу;</li> <li>- решать системы линейных уравнений матричным методом;</li> <li>- применять формулы Крамера;</li> <li>- решать системы линейных уравнений методом Гаусса.</li> </ul> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения линейной алгебры;</li> <li>- правила выполнения операций над матрицами;</li> <li>- методы решения систем линейных уравнений.</li> </ul>	<p>заданий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическая проверка;</li> <li>- решения познавательных задач.</li> </ul> <p>Устный контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуального опроса;</li> <li>- фронтального опроса;</li> <li>- анализа материалов СМИ.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета – 3 семестр.</p>
--	--

### **Общие критерии оценки результатов освоения дисциплины**

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей студентов, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

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 дифференцированном зачете по 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.

### Вопросы для дифференцированного зачета

1. Матрицы: определение; виды матриц; операции над матрицами.
2. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента  $a_{ij}$ . Свойства определителей.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы, его свойства и методы нахождения.
5. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия и определения.
6. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.
7. Решение СЛАУ методом Гаусса.
8. Теорема Кронекера-Капелли. Однородные и неоднородные системы уравнений. Нормальная фундаментальная совокупность решений однородной системы. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений.
9. Комплексные числа: формы записи и действия над ними.
10. Определение числовой последовательности. Арифметические действия над ними. Ограниченные и неограниченные последовательности.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
12. Число  $e$ .
13. Множества. Операции над множествами.
14. Понятие функции. Основные свойства функций. Элементарные функции. Классификация функций. Основные преобразования графика функции.
15. Приложения функций в экономике. Кривые спроса и предложения. Точка равновесия. Паутинная модель рынка.
16. Предел функции в бесконечности. Геометрический смысл.
17. Предел функции в точке. Геометрический смысл. Односторонние пределы.
18. Бесконечно малые функции. Свойства бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно малых.
19. Бесконечно большие функции. Свойства бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно малых.
20. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.

21. Первый и второй замечательные пределы.
22. Приращение аргумента и функции. Понятие непрерывности. Непрерывность основных элементарных функций.
23. Свойства функций, непрерывных в точке. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций.
24. Точки разрыва функции и их классификация.
25. Кусочно-непрерывные функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
26. Задачи, приводящие к понятию производной.
27. Общее определение производной. Правая и левая производные.
28. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
29. Связь между существованием производной и непрерывностью функции.
30. Основные правила дифференцирования и производные элементарных функций.
31. Производные сложной и обратной функций.
32. Производные простейших функций.
33. Производные высших порядков. Физический смысл производной второго порядка. Формула Лейбница.
34. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала.
35. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
36. Экстремум функции. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
37. Правило Лопиталю.
38. Достаточные признаки монотонности функции.
39. Достаточные признаки существования экстремума функции. Максимизация прибыли.
40. Наибольшее и наименьшее значения функции. Оптимизация налогообложения предприятий.
41. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, необходимое и достаточное условие.
42. Асимптоты графика функции.
43. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
44. Первообразная и ее свойства.
45. Методы интегрирования.
46. Интегрирование рациональных и дробно-рациональных функций.
47. Интегрирование тригонометрических функций.
48. Случайные события и случайные величины.
49. Математическое ожидание и его свойства.
50. Дисперсия и ее свойства.

### Практические задания для промежуточной аттестации за III семестр:

1. Найти пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 8}{2x^3 - x + 1}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x - 1}{2x^3 + 5x^2}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x} - \sqrt{2-x}}{5x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{8x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x} \right)^{5x}$$

2. Найти производные функций:

$$1) y = \frac{1+x^2}{3x}$$

$$2) y = (x^4 - x - 1)$$

$$3) y = \arctg \frac{2x}{1-x^2}$$

$$4) y = \sin^2 3x$$

3. В какой точке касательная к кривой  $y = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x + 4$  параллельна прямой  $2x+2y-5=0$ .

4. Два тела движутся прямолинейно: одно по закону  $s = t^3 + t^2 - 27t$ , другое – по закону  $s = t^2 + 1$ . Определите момент времени, когда скорости этих тел окажутся равными.

5. Исследовать с помощью второй производной функцию и построить график:

$$1) y = x^4 - 8x^2$$

$$2) y = 4x^2 - x^4 - 3$$

$$3) y = x^3 - 3x^2 - 4$$

6. Найти интегралы:

$$1) \int (6x^3 - 3x^2 + 2x - 5) dx$$

$$2) \int \frac{dx}{1+x}$$

$$3) \int \frac{\sin 2x}{\cos x} dx$$

$$5) \int (2x^3 + 1)^4 x^2 dx$$

$$4) \int \frac{x^6 dx}{6x^7 + 5}$$

$$6) \int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$$

7. Выполните действия:

$$1) (4+5i) + (8-2i)$$

$$3) (4+3i)(2-7i)$$

$$2) (3-4i) - (7+3i)$$

$$4) \frac{3+2i}{6+5i}$$

8. Вычислить:

$$1) \frac{A_5^4 + A_5^2}{A_5^2}$$

$$3) \frac{C_{100}^{97} P_5}{66 A_{20}^2}$$

$$2) \frac{P_3 - A_3^2}{P_{10}}$$

$$4) \frac{A_6^2 P_3}{P_{12}}$$

9. Решить уравнения:

$$1) A_{x+1}^2 = 30$$

$$3) 4 C_x^4 = 15 A_x^2$$

$$2) A_{2x}^3 = 100 A_x^2$$

$$4) \frac{P_{n-3}}{P_{n-5}} = 12$$

10. Вычислить  $D = AB - C^2$ , если

$$\text{a) } A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad C = (2 \ 0 \ 5)$$

11. Решить систему уравнений по формуле Крамера:


$$\text{a) } \begin{cases} x - y + z = 6 \\ 2x + y + z = 3 \\ x + y + z = 5 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x + y + z = -4 \\ -x - 2y + 2z = 14 \\ 4x + 2y + z = 7 \end{cases}$$



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.03 Математика**

Рабочая программа актуализирована на 2023/2024 учебный год, протокол № 01 на заседании цикловой методической комиссии естественно-математических и экономических дисциплин от «31» августа 2023 года.

Председатель цикловой методической комиссии \_\_\_\_\_  С.Р. Деркачева