МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет финансы и кредит
Высшей математики

КубГАУ Кубанский государственный аграрный университет
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000bac3d0b849ed3c36efc000200000bac
Владелец: Адаменко Александр Александрович
Действителен от 03-09-2023 до 24-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Адаменко А.А.
Протокол от 29.04.2026 № 12

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «МАТЕМАТИКА»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)подготовки: Финансы и управление бизнесом

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

2026

**Разработчики:**
Доцент, кафедра высшей математики Смоленцев В.М.

**Рецензенты:**
Ариничев Игорь Владимирович, канд. экон. наук., доцент, доцент кафедры теоретической экономики, экономического факультета ФГБОУ ВО "Кубанский государственный университет"

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 954; 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 970, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по процессному управлению", утвержден приказом Минтруда России от 17.04.2018 № 248н; "Специалист по финансовому консультированию", утвержден приказом Минтруда России от 19.03.2015 № 167н; "Специалист по корпоративному кредитованию", утвержден приказом Минтруда России от 09.10.2018 № 626н.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Высшей математики | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Григулецкий В.Г. | Согласовано | 27.04.2026, № 8 |

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса основных теоретических и практических знаний математического аппарата, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ по разделам математики для понимания основных принципов и методов сбора, анализа и обработки информации применительно к данным экономического характера;
- формирование знаний относительно основных методов вычислений и алгоритмов решений задач математики для умения формулирования соответствующих выводов на основании полученной информации, а также анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов;
- формирование навыков работы с математическим аппаратом для оценки полученных результатов, а также обоснования выводов по результатам проведенных расчетов и анализа.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 Методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 Методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

*Знать:*

УК-1.2/Зн1 Состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 Использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 Способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Владеть:*

УК-1.3/Нв1 Способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 Этапы формирования собственных суждений и оценок. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 Грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 Способностью грамотно, логично, аргументировано формировать собственных суждений и оценки. Отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 Методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 Определять и оценивать последствия возможных решений задачи

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 Методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

ОПК-Э2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1 Проводит сбор и первичную обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

*Знать:*

ОПК-Э2.1/Зн1 Источники получения эконометрических данных на микро-, мезо- и макроуровне

ОПК-Э2.1/Зн2 Методы сплошного выборочного наблюдения, сводки группировки данных, разработки системы статистических показателей и графического отображения и числовых характеристик положения и рассеяния

ОПК-Э2.1/Зн3 Понятия точечных и интервальных оценок, предельное погрешности, необходимой численности выборки

ОПК-Э2.1/Зн4 Отечественные зарубежные источники получения информации, основные методы сбора и первичной обработки данных и информации для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Зн5 Основные методы сбора и первичной обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Зн6 Методы и приемы осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения экономических задач

ОПК-Э2.1/Зн7 Основы алгеброй и геометрии, математического анализа, основные математические методы и модели в экономике

*Уметь:*

ОПК-Э2.1/Ум1 Осуществлять выбор системы показателей из требуемых источников в соответствии с поставленной задачей

ОПК-Э2.1/Ум2 Осуществлять выбор метода наблюдения экономических данных, формировать систему показателей в соответствии с поставленной задачей, визуализировать результаты наблюдений и давать их численную оценку

ОПК-Э2.1/Ум3 Находить необходимую численность выборки для решения поставленных экономических задач, точечные (интервальные) оценки показателей

ОПК-Э2.1/Ум4 Использовать отечественные и зарубежные источники информации, основные методы сбора и первичной обработки данных и информации для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Ум5 Осуществлять сбор и первичную обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Ум6 Проводить сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения экономических задач

ОПК-Э2.1/Ум7 Решать типовые математические задачи, используемые в экономике, использовать математический язык и математическую символику при построении экономических задач

*Владеть:*

ОПК-Э2.1/Нв1 Экономико-статистическим инструментарием для решения эконометрических задач

ОПК-Э2.1/Нв2 Статистическим языком и инструментарием для решений для сбора и первичной обработки данных

ОПК-Э2.1/Нв3 Понятиями теории выборочного метода и программными средствами её использования

ОПК-Э2.1/Нв4 Навыками использования отечественных и зарубежных источников информации, основных методов сбора и первичной обработки данных и информации для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Нв5 Навыками сбора и первичной обработки данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.1/Нв6 Способами сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения экономических задач

ОПК-Э2.1/Нв7 Навыками использования математических методов решения типовых экономических задач, навыками количественного и качественного анализа информации при принятии экономических решений, построение экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путём их адаптации к конкретным задачам экономики

ОПК-Э2.2 Выбирает и использует методы математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

*Знать:*

ОПК-Э2.2/Зн1 Методы эконометрического анализа, пространственных, временных и пространственно-временных данных

ОПК-Э2.2/Зн2 Систему статистических показателей, характеризующих состояние и развитие экономических и социальных явлений и процессов общественной жизни

ОПК-Э2.2/Зн3 Методы статистической обработки данных (анализа вариационных рядов, выборочного метода, проверки статистических гипотез, дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа), необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Зн4 Арсенал методов оптимизации для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Зн5 Основные методы выбора и использования методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Зн6 Об основных законах математики: линейной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, математического анализа

*Уметь:*

ОПК-Э2.2/Ум1 Корректно использовать методы корреляционно-регрессионного анализа, анализа временных рядов для решения экономических задач на основе системы статистических показателей, характеризующих состояние и развитие экономических и социальных явлений и процессов общественной жизни

ОПК-Э2.2/Ум2 Организовать статистическое наблюдение и обработать статистические данные

ОПК-Э2.2/Ум3 Использовать методы статистической обработки для данных для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Ум4 Осуществлять выбор методов оптимизации и использовать их для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Ум5 Осуществлять выбор и использование методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Ум6 Производить расчёты по известному алгоритму, сравнивать по аналогии алгоритмы решения экономических задач

*Владеть:*

ОПК-Э2.2/Нв1 Эконометрическим инструментарием и реализующим его программным обеспечением для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Нв2 Экономико-статистическими методами обработки экспериментальных данных в экономике

ОПК-Э2.2/Нв3 Методами математической статистики и соответствующим программным инструментом для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Нв4 Навыками выбора методов оптимизации и их использования для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Нв5 Навыками выбора и использования методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.2/Нв6 Методами построения и реализации математических моделей для решения экономических задач

ОПК-Э2.3 Анализирует результаты исследования данных и делает обоснованные выводы и рекомендации для решения поставленных экономических задач

*Знать:*

ОПК-Э2.3/Зн1 Методы построения эконометрических моделей объектов, явлений (процессов) и их интерпретации

ОПК-Э2.3/Зн2 Основы построений, расчёта интерпретации и анализа системы статистических показателей для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.3/Зн3 Вероятностные и статистические основы получения экономических данных и свойств модели математической статистики для формулировки и обоснование выводов

ОПК-Э2.3/Зн4 Порядок, методы и процедуры анализа результатов исследования данных и обоснование выводов и рекомендаций для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.3/Зн5 Об основных законах математики: теории функций многих переменных и дифференциальных уравнений, теории кратных и криволинейных интегралов, теории числовых и функциональных рядов

*Уметь:*

ОПК-Э2.3/Ум1 Применить методы эконометрического анализа эмпирических наблюдений

ОПК-Э2.3/Ум2 Применять методы статистического анализа для интерпретации результатов статистического исследования и формулировки выводов

ОПК-Э2.3/Ум3 Формулировать соответствующие выводы на основании полученной информации

ОПК-Э2.3/Ум4 Осуществлять анализ результатов исследования данных и делать обоснованные выводы и рекомендации для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.3/Ум5 Производить расчёты по известному алгоритму, сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач

*Владеть:*

ОПК-Э2.3/Нв1 Методикой интерпретации и анализа эконометрических моделей, для формулирования обоснованных выводов и рекомендаций

ОПК-Э2.3/Нв2 Методикой исчисления статистических показателей, отражающих социальной и экономические процессы

ОПК-Э2.3/Нв3 Навыками вероятностного (что будет) и статистического (что было) мышление для анализа результатов и получения обоснованных выводов

ОПК-Э2.3/Нв4 Навыками анализа результатов исследования данных и обоснования выводов и рекомендаций для решения поставленных экономических задач

ОПК-Э2.3/Нв5 Навыками решения типовых математических задач, применения методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов

ОПК-М2 Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

ОПК-М2.1 Определяет источники информации и осуществляет их поиск на основе поставленных целей для решения профессиональных задач

*Знать:*

ОПК-М2.1/Зн1 Принципы работы с различными типами данных в различных шкалах измерений применяя современное программное обеспечение

*Уметь:*

ОПК-М2.1/Ум1 Определять требуемый вид и объём информации исходя из поставленной цели, эффективно искать необходимую информацию, используя специализированные инструменты и платформы

ОПК-М2.1/Ум2 Осуществлять сбор и занесение данных в современные интеллектуальные информационные системы

*Владеть:*

ОПК-М2.1/Нв1 Навыками идентификации достоверных и надежных источников информации, техниками поиска и фильтрации информации для оперативного решения профессиональных задач

ОПК-М2.1/Нв2 Навыками обработки информации, требуемой для решения поставленной задачи с использованием информационных технологий (Excel, SPSS)

ОПК-М2.2 Определяет методы сбора информации, способы и вид ее представления, применяя современное программное обеспечение

*Знать:*

ОПК-М2.2/Зн1 Способы визуализации данных в информационной среде

*Уметь:*

ОПК-М2.2/Ум1 Выбирать и использовать методы сбора информации, способы и средства ее представления в зависимости от решаемых профессиональных задач, применяя свременное програмное обеспечение

*Владеть:*

ОПК-М2.2/Нв1 Основами разработки плана сбора и систематизации информации с использованием специализированных приложений

ОПК-М2.2/Нв2 Навыками презентации полученных результатов анализа данных с помощью информационных технологий

ОПК-М2.3 Проверяет достоверность, полноту, актуальность и непротиворечивость данных, исключает их дублирование

*Знать:*

ОПК-М2.3/Зн1 Критерии проверки достоверности, полноты, актуальности, непротиворечивости данных, признаки выявления дублирования информации и правила устранения избыточных сведений

ОПК-М2.3/Зн2 Источники исходных данных для расчета экономических показателей

*Уметь:*

ОПК-М2.3/Ум1 Осуществлять проверку исходных данных на предмет достоверности, полноты, актуальности и непротиворечивости, устраняя некорректные и избыточные сведения

ОПК-М2.3/Ум2 Осуществлять поиск актуальных, достоверных и непротиворечивых данных по различным типам запросов

*Владеть:*

ОПК-М2.3/Нв1 Приёмами диагностики недостоверных и устаревших данных, методами поддержания целостности информационной системы путем удаления дубликатов и исправления противоречивых сведений

ОПК-М2.3/Нв2 Навыками сводки статистических данных, исключая их дублирование на основе метода группировки

ОПК-М2.4 Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение

*Знать:*

ОПК-М2.4/Зн1 Соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение

*Уметь:*

ОПК-М2.4/Ум1 Корректно подбирать инструментарий обработки и анализа данных, соответствующий характеру профессиональных задач

ОПК-М2.4/Ум2 Пользоваться современным программным обеспечением и информационными технологиями для обработки и анализа данных при решении профессиональных задач

*Владеть:*

ОПК-М2.4/Нв1 Методами определения соответствия выбранного инструмента содержанию конкретной профессиональной задачи

ОПК-М2.4/Нв2 Навыками эффективной работы с различными программными продуктами и системами для аналитики и обработки данных

ОПК-М2.5 Осуществляет визуализацию данных и презентацию решений в информационной среде

*Знать:*

ОПК-М2.5/Зн1 Программные инструменты и методы визуализации данных, правила оформления и подачи информации в электронной форме для наглядности и доступности восприятия.

*Уметь:*

ОПК-М2.5/Ум1 Наглядно представлять результаты исследования с применением табличного и графического методов анализа, с использованием программного продукта Excel

ОПК-М2.5/Ум2 Создавать визуальные образы данных с помощью графиков, диаграмм и таблиц

*Владеть:*

ОПК-М2.5/Нв1 Способами визуализации данных по предлагаемых управленческим финансовым решениям и их презентации в информационной среде

ОПК-М2.5/Нв2 Навыками самостоятельного создания визуально привлекательных и информативных материалов с использованием специализированных программ и онлайн-сервисов

ОПК-М2.6 Содержательно интерпретирует полученные результаты анализа

*Знать:*

ОПК-М2.6/Зн1 Методики интерпретации результатов анализа в зависимости от особенностей профессиональной сферы

*Уметь:*

ОПК-М2.6/Ум1 Содержательно интерпретировать полученные результаты анализа для финансового управления

*Владеть:*

ОПК-М2.6/Нв1 Навыками анализа и интерпретации информации, содержащейся в бухгалтерской, финансовой и управленческой отчетности предприятий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Период | доемкость сы) | доемкость ЗЕТ) | ая работа всего) | ая контактная (часы) | ые занятия сы) | кие занятия сы) | ьная работа сы) | ая аттестация сы) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| обучения | Общая тру (ча | Общая тру (ЗЕ | Контактн (часы, | Внеаудиторна работа | Лекционны (ча | Практическ (ча | Самостоятел (ча | Промежуточн (ча |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Первый семестр | 108 | 3 | 53 | 3 | 18 | 32 | 28 | Экзамен (27) |
| Второй семестр | 108 | 3 | 53 | 3 | 18 | 32 | 28 | Экзамен (27) |
| Всего | 216 | 6 | 106 | 6 | 36 | 64 | 56 | 54 |

## 5. Содержание дисциплины (модуля)

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы | Всего | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 1. Линейная алгебра** | **28** | | **6** | **10** | **12** | УК-1.2 УК-1.3 ОПК-Э2.1 |
| Тема 1.1. Матрицы | 7 | | 2 | 2 | 3 | |
| Тема 1.2. Определители | 6 | | 1 | 2 | 3 | |
| Тема 1.3. Обратная матрица. Характеристики матриц. | 6 | | 1 | 2 | 3 | |
| Тема 1.4. Системы линейных уравнений | 9 | | 2 | 4 | 3 | |
| **Раздел 2. Векторный анализ** | **12** | | **2** | **6** | **4** | ОПК-Э2.1 ОПК-М2.1 ОПК-М2.2 |
| Тема 2.1. Векторы | 5 | | 1 | 2 | 2 | |
| Тема 2.2. Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное. | 7 | | 1 | 4 | 2 | |
| **Раздел 3. Аналитическая геометрия** | **24** | | **6** | **10** | **8** | УК-1.1 УК-1.2 ОПК-М2.3 ОПК-М2.4 |
| Тема 3.1. Прямая на плоскости | 8 | | 2 | 4 | 2 | |
| Тема 3.2. Плоскость | 5 | | 1 | 2 | 2 | |
| Тема 3.3. Прямая в пространстве | 5 | | 1 | 2 | 2 | |
| Тема 3.4. Кривые второго порядка | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| **Раздел 4. Функция одной переменной** | **14** | | **4** | **6** | **4** | УК-1.4 УК-1.5 ОПК-Э2.2 ОПК-Э2.3 ОПК-М2.5 |
| Тема 4.1. Функции | 6 | | 2 | 2 | 2 | |
| Тема 4.2. Пределы | 8 | | 2 | 4 | 2 | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной** | **18** | | **4** | **8** | **6** | ОПК-Э2.2 ОПК-М2.4 ОПК-М2.5 |
| Тема 5.1. Производная и дифференциал функции | 9 | | 2 | 4 | 3 | |
| Тема 5.2. Приложения производной | 9 | | 2 | 4 | 3 | |
| **Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной** | **27** | | **6** | **12** | **9** | ОПК-Э2.2 ОПК-Э2.3 ОПК-М2.1 ОПК-М2.2 ОПК-М2.3 ОПК-М2.4 ОПК-М2.5 |
| Тема 6.1. Неопределенный интеграл | 11 | | 2 | 6 | 3 | |
| Тема 6.2. Определенный интеграл | 9 | | 2 | 4 | 3 | |
| Тема 6.3. Приложения определенного интеграла | 7 | | 2 | 2 | 3 | |
| **Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | **16** | | **4** | **6** | **6** | УК-1.4 УК-1.5 ОПК-Э2.1 ОПК-Э2.2 |
| Тема 7.1. Дифференциальные уравнения первого порядка | 9 | | 2 | 4 | 3 | |
| Тема 7.2. Дифференциальные уравнения высших порядков | 7 | | 2 | 2 | 3 | |
| **Раздел 8. Теория рядов** | **17** | | **4** | **6** | **7** | ОПК-М2.3 ОПК-М2.4 ОПК-М2.5 |
| Тема 8.1. Числовые ряды | 10 | | 2 | 4 | 4 | |
| Тема 8.2. Функуциональные ряды | 7 | | 2 | 2 | 3 | |
| **Раздел 9. Промежуточная аттестация** | **6** | **6** | | | | УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-Э2.1 ОПК-Э2.2 ОПК-Э2.3 ОПК-М2.1 ОПК-М2.2 ОПК-М2.3 ОПК-М2.4 ОПК-М2.5 ОПК-М2.6 |
| Тема 9.1. Экзамен 1 | 3 | 3 | | | | |
| Тема 9.2. Экзамен 2 | 3 | 3 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Итого** | **162** | **6** | **36** | **64** | **56** | |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

***Раздел 1. Линейная алгебра***
***(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)***

*Тема 1.1. Матрицы*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Матрицы, их виды. Операции над матрицами, свойства. Ранг матрицы.
Приложения матриц в экономике

*Тема 1.2. Определители*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Определители матриц малых порядков: Миноры, алгебраические дополнения к элементам квадратных матриц.

*Тема 1.3. Обратная матрица. Характеристики матриц.*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Обратная матрица. Применение определителей к вычислению обратной матрицы: формула (метод присоединённой матрицы). Решение матричных уравнений.
Характеристики матриц: собственные числа, собственные векторы, ранг, продуктивность

*Тема 1.4. Системы линейных уравнений*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (примеры решения определенной, не-определенной и несовместной систем). Экономические приложения

***Раздел 2. Векторный анализ***
***(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)***

*Тема 2.1. Векторы*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Основные понятия, линейные операции над векторами на плоскости в геометрической форме. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами в координатной форме.

*Тема 2.2. Произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное.*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Скалярное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма. Условия коллинеарности и перпендикулярности векторов.
Векторное и смешанное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма. Условие компланарности векторов.

***Раздел 3. Аналитическая геометрия***
***(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)***

*Тема 3.1. Прямая на плоскости*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Прямая линия в плоскости, виды ее уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Опорные задачи на прямую линию в плоскости.

*Тема 3.2. Плоскость*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Уравнения плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до прямой.

*Тема 3.3. Прямая в пространстве*
*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

*Тема 3.4. Кривые второго порядка*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их характеристики и свойства.
Общее уравнение линии 2 го порядка

***Раздел 4. Функция одной переменной***
***(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)***

*Тема 4.1. Функции*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Определение функции, способы задания. Виды интервалов. Основные элементарные функции. Применение функций в экономике. Область определения, множество значений функции, алгоритмы их нахождения.
Определение графика функции. Геометрические преобразования графиков функций. Четность (нечетность) и периодичность функций, определения и примеры

*Тема 4.2. Пределы*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*
Последовательности, их виды. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции, определения и примеры. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Применение в экономике

***Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***
***(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)***

*Тема 5.1. Производная и дифференциал функции*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Формулы и правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. производные высщих порядков.
Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Предельные величины. Издержки производства. Производительность труда. Функции потребления и сбережения. Эластичность. Свойства эластичности функции.

*Тема 5.2. Приложения производной*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Правило Лопиталя.
Исследование функции: возрастание и убывание функции, признаки; точки экстремума и экстремумы функций; выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Общая схема исследования функции

***Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной***
***(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)***

*Тема 6.1. Неопределенный интеграл*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Первообразная функции. Определение неопределенного интеграла, его свойства, таблица интегралов основных элементарных функций. Методы интегрирования

*Тема 6.2. Определенный интеграл*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Понятие определенного интеграла. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла. Основные свойства и правила вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

*Тема 6.3. Приложения определенного интеграла*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Геометрические и экономические приложения определённого интеграла

***Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения***
***(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)***

*Тема 7.1. Дифференциальные уравнения первого порядка*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными.
Однородные дифференциальные уравнения.
Линейные однородные дифференциальнные уравнения первого порядка

*Тема 7.2. Дифференциальные уравнения высших порядков*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
Дифференциальные уравнения высших порядков

***Раздел 8. Теория рядов***
***(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)***

*Тема 8.1. Числовые ряды*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*
Основные понятия, сходимость. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Признаки сходимости и расходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Коши, Даламбера, интегральный. Знакопеременный ряд. Знакочередующийся ряд. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

*Тема 8.2. Функуциональные ряды*
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*
Степенной ряд
Разложения функций в степенные ряды.

***Раздел 9. Промежуточная аттестация***
***(Внеаудиторная контактная работа - 6ч.)***

*Тема 9.1. Экзамен 1*
*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*
Экзамен в зимнюю сессию

*Тема 9.2. Экзамен 2*
*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*
Экзамен в летнюю сессию

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Линейная алгебра***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = 3A^{\mathrm{T}} + \frac{1}{2}AB - 2E, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix};\ B = \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};\ E - \text{единичная матрица.}$$

2. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = 5E - 2A^{\mathrm{T}} - 3AB, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & -2 \end{pmatrix};\ B = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix};\ E - \text{единичная матрица.}$$

3. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = \left(A \cdot B\right)^{\mathrm{T}} - 2E + A, \text{ где } A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix};\ B = \begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 6 & 1 \end{pmatrix};\ E - \text{единичная матрица.}$$

4. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = \left(A \cdot E\right)^{\mathrm{T}} - 2BA + 3E, \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 4 \end{pmatrix};\ B = \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 1 & -1 \end{pmatrix};\ E - \text{единичная матрица.}$$

5. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = 4XY - 3E + \left(2Y\right)^{\mathrm{T}}, \text{ где } X = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix};\ Y = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix};\ E - \text{единичная матрица.}$$

6. Вычислить матрицу

Вычислить матрицу D

$$D = \frac{1}{4}\left[A \cdot B - B \cdot A\right], \text{ где } A = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix};\ B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \end{pmatrix} \qquad \begin{pmatrix} 0 & 1 \end{pmatrix}$$

7. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

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

8. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

$$\begin{vmatrix} 2 & -4 & -9 & -5 \\ 1 & 3 & 5 & -1 \\ 2 & -5 & 0 & 9 \\ -2 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

9. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 1 & -3 \\ 4 & 0 & -2 & 4 \\ 2 & -3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$$

10. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

$$\begin{vmatrix} -2 & -1 & 0 & 3 \\ 3 & 2 & -1 & -3 \\ 2 & -2 & -1 & 7 \\ 7 & 1 & 3 & -2 \end{vmatrix}$$

11. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

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

12. Вычислить определитель четвертого порядка

Вычислить определитель четвертого порядка разложением по элементам ряда

$$\begin{vmatrix} 2 & 4 & 0 & 1 \\ -3 & 4 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & -2 & -1 \\ 2 & 5 & 0 & -2 \end{vmatrix}$$

13. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 5 & -6 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 7 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$\begin{pmatrix} 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 6 & -3 \end{pmatrix}$$

14. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 4 & 8 \\ -7 & 6 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

15. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 10 & 7 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

16. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & -2 \end{pmatrix} \cdot X \cdot = \begin{pmatrix} 7 & 1 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}.$$

17. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 0 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}.$$

18. Решить матричное уравнение

Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 7 & -6 \\ 2 & 4 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}.$$

19. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABC

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABC

$$A(5;-3;9);\ B(5;3;3);\ C(1;-1;5);\ D(1;-1;9)$$

20. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани BCD

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани BCD

$$A(5;-1;2);\ B(2;-1;2);\ C(-1;0;5);\ D(1;1;4).$$

21. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABD

Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABD

$$A(5;-3;9);\ B(5;3;3);\ C(1;-1;5);\ D(1;-1;9)$$

22. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ACD
Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ACD

$$A(5;-3;9);\ B(5;3;3);\ C(1;-1;5);\ D(1;-1;9)$$

23. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани BCD
Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани BCD

$$A(5;-3;9);\ B(5;3;3);\ C(1;-1;5);\ D(1;-1;9)$$

24. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABC
Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Найти площадь грани ABC

$$A(2;-1;-1);\ B(5;-1;2);\ C(3;0;3);\ D(6;0;-1)$$

25. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - x_2 + 5x_3 = -2. \end{cases}$$

26. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 4x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

27. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

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

28. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса
Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

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

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

29. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

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

30. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -7, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ 4x_1 + x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$$

31. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$$

32. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 + 4x + 3}$$

33. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to -2} \frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 + 3x + 2}$$

34. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 9}$$

35. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{x^2 - 6x + 5}$$

36. Вычислить предел функции

Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to -4} \frac{2x^2 + 6x - 8}{x^2 - 16}$$

37. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^1 \left(2x^2 + 3x + 1\right) dx$$

38. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_{-1}^1 \left(x^2 - 2x + 4\right) dx$$

39. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^2 \left(4x^2 - 6x + 2\right) dx$$

40. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_{-2}^0 \left(3x^2 + 2x - 1\right) dx$$

41. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^2 \left(5x^2 - 10x + 7\right) dx$$

42. Вычислить определенный интеграл

Вычислить определенный интеграл

$$\int_{-3}^1 \left(x^2 + 4x - 3\right) dx$$

43. Значение определенного интеграла равно...

Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int_0^1 \left(3x^2 + 2x + 1\right) dx$$

Варианты ответов:

$a)\ 2;\quad b)\ 3;\quad c)\ 4;\quad d)\ 5.$

44. Значение определенного интеграла равно...
Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int_1^2 \left(4x^3 - 6x + 2\right) dx$$

Варианты ответов:

$a)\ 5;\quad b)\ 6;\quad c)\ 7;\quad d)\ 8.$

45. Значение определенного интеграла равно...
Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int_{-1}^1 \left(3x^2 + 3\right) dx$$

Варианты ответов:

$a)\ 5;\quad b)\ 6;\quad c)\ 7;\quad d)\ 8.$

46. Значение определенного интеграла равно...
Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int_0^2 \left(x^3 - x + 3\right) dx$$

Варианты ответов:

$a)\ 6;\quad b)\ 7;\quad c)\ 8;\quad d)\ 9.$

47. Значение определенного интеграла равно...
Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int^3 \left(2x + 5\right) dx$$

1

Варианты ответов:

$a)\ 16;\quad b)\ 18;\quad c)\ 20;\quad d)\ 22.$

48. Значение определенного интеграла равно...

Вычислите определенный интеграл, выберите правильный ответ из предложенных

$$\int_{-2}^{2}\left(x^3+2x\right)dx$$

Варианты ответов:

$a)\ 0;\quad b)\ 4;\quad c)\ 8;\quad d)\ 16.$

*Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 2 | 6 | 4 | 10000 |
| 2 | 4 | 2 | 2 | 16000 |
| 3 | 2 | 6 | 3 | 9500 |

2. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 7 | 21 | 14 | 35000 |
| 2 | 4 | 2 | 3 | 13000 |
| 3 | 5 | 15 | 3 | 23600 |

3. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3000 |
| 2 | 6 | 4 | 2 | 16000 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 5 | 10 | 7 | 14920 |

4. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 10000 |
| 2 | 3 | 13 | 8 | 33000 |
| 3 | 5 | 20 | 3 | 46500 |

5. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 1 | 7 | 2 | 5500 |
| 2 | 4 | 2 | 3 | 16740 |
| 3 | 2 | 14 | 6 | 13000 |

6. Определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

Предприятие по переработке полезных ископаемых выпускает три вида минеральных удобрений, используя сырьё трёх типов. Требуется определить объем выпуска минеральных удобрений каждого вида при заданных в таблице запасах сырья.

| Вид сырья | Расход сырья по видам минеральных удобрений | | | Запас сырья всех видов |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | | |
| 1 | 1 | 4 | 2 | 7000 |
| 2 | 3 | 4 | 2 | 10800 |
| 3 | 2 | 8 | 9 | 15000 |

*Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа*

*Вопросы/Задания:*

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$y = -2x^2 + 4x + 1, \qquad y = 2x - 3.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$y = -3x^2 - 12x - 2, \qquad y = 6x + 22.$$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$x^2 \qquad 11$$

$$y=\frac{x}{2}+3x+\frac{11}{2},\qquad y=x+8.$$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$y=-2x^2-4x+1,\qquad y=2x+1.$$

5. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$y=3x^2-4x+1,\qquad y=2x+1.$$

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Построить фигуру.

$$y=3x^2-4x+1,\qquad y=2x+1.$$

7. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$$1)\int\left(4x^3+3x^2\right)dx;\quad 2)\int(2x+5)dx;\quad 3)\int\left(6x^5-2x\right)dx;\quad 4)\int\left(e^x+2x\right)dx;\quad 5)\int\cos x dx;$$

Решения

$$a)\sin x+c;\quad b)e^x+2x+c;\quad c)x^6-x^2+c;\quad d)x^2+5x+c;\quad e)x^4+x^3+c$$

8. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$$1)\int\left(5x^4-3x^2\right)dx;\quad 2)\int\left(3x^2+4x\right)dx;\quad 3)\int\left(e^x-1\right)dx;\quad 4)\int\sin x dx;\quad 5)\int\frac{2dx}{x};$$

Решения

$$a)x^5-x^3+c;\quad b)x^3+2x^2+c;\quad c)e^x-x+c;\quad d)-\cos x+c;\quad e)2\ln|x|+c$$

9. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$$1)\int\sqrt{x}\,dx;\quad 2)\int\frac{dx}{x^2};\quad 3)\int\left(\sqrt[3]{x}+1\right)dx;\quad 4)\int\frac{dx}{\sqrt{x}};\quad 5)\int\left(x^2+x^{-2}\right)dx;$$

Решения

$$a)\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+c;\quad b)-\frac{1}{x}+c;\quad c)\frac{3}{4}x^{\frac{4}{3}}+x+c;\quad d)2\sqrt{x}+c;\quad e)\frac{x^3}{3}-\frac{1}{x}+c$$

10. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$$1)\int 2\cos x dx;\quad 2)\int\left(e^x+3\right)dx;\quad 3)\int(-\sin x)dx;\quad 4)\int\left(4x^3+e^x\right)dx;\quad 5)\int\frac{5dx}{x};$$

Решения

$a)\ 2\sin x + c; \quad b)\ e^x + 3x + c; \quad c)\ \cos x + c; \quad d)\ x^4 + e^x + c; \quad e)\ 5\ln|x| + c$

11. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$1)\ \int\left(3x^2 + 2^x\right)dx; \quad 2)\ \int\left(4x + \cos x\right)dx; \quad 3)\ \int\frac{dx}{\sqrt{x}}; \quad 4)\ \int\left(5e^x\right)dx; \quad 5)\ \int\left(1 - \frac{1}{x^2}\right)dx;$

Решения

$a)\ x^3 + \frac{2^x}{\ln 2} + c; \quad b)\ 2x^2 + \sin x + c; \quad c)\ 2\sqrt{x} + c; \quad d)\ 5e^x + c; \quad e)\ x + \frac{1}{x} + c$

12. Сопоставь интегралы с их решениями:

Сопоставь интегралы с их решениями:

$1)\ \int 8x^3 dx; \quad 2)\ \int\frac{1}{2}xdx; \quad 3)\ \int 3\sin x dx; \quad 4)\ \int\left(e^{2x}\right)dx; \quad 5)\ \int\left(x + \frac{1}{x}\right)dx;$

Решения

$a)\ 2x^4 + c; \quad b)\ \frac{x^2}{4} + c; \quad c)\ -3\cos x + c; \quad d)\ \frac{1}{2}e^{2x} + c; \quad e)\ \frac{1}{2}x^2 + \ln|x| + c$

13. Сопоставьте функцию и точку с угловым коэффициентом касательной в этой точке.

Сопоставьте функцию и точку с угловым коэффициентом касательной в этой точке

$1)\ f(x) = x^2 + 3x; \quad x = 1 \qquad 2)\ f(x) = 4x - x^3; \quad x = 2 \qquad 3)\ f(x) = e^x + 2x; \quad x = 0 \qquad 4)\ f(x) = \ln(x) + x; \quad x = 1$

Ответ

$a)\ 5; \quad b)\ -8; \quad c)\ 3; \quad d)\ 2$

14. Сопоставьте функцию и точку с уравнением касательной в этой точке

Сопоставьте функцию и точку с уравнением касательной в этой точке

Функция

$1)\ f(x) = x^2; \quad x = 3 \qquad 2)\ f(x) = \sqrt{x}; \quad x = 4 \qquad 3)\ f(x) = \frac{1}{x}; \quad x = 2 \qquad 4)\ f(x) = 3x^2 - x^2; \quad x = 1$

Уравнение касательной

$a)\ y = 6x - 9; \quad b)\ y = \frac{1}{4}x + 1; \quad c)\ y = -\frac{1}{4}x + 1; \quad d)\ y = x + 2$

15. Сопоставьте производную функции с интервалом её возрастания

Сопоставьте производную функции с интервалом её возрастания

Производная

$1)\ f'(x) = 2x + 4; \qquad 2)\ f'(x) = -3x^2 + 12 \qquad 3)\ f'(x) = e^x \qquad 4)\ f'(x) = \frac{1}{x}$

Интервал возрастания

$a)(0;+\infty);\quad b)(-2;2);\quad c)(-\infty;+\infty);\quad d)(-2;+\infty)$

16. Сопоставьте функцию с её критическими точками

Сопоставьте функцию с её критическими точками

Функция

$1)\ f(x)=x^3-3x;\quad 2)\ f(x)=x^4-8x^2\quad 3)\ f(x)=\ln(x^2+1)\quad 4)\ f(x)=\sin x$

Критические точки

$a)\ x=0;\quad b)\ x=\pm 2;\quad c)\ x=\pm 1;\quad d)x=\frac{\pi}{2}+\pi k$

17. Сопоставьте функцию с точкой её экстремума

Сопоставьте функцию с точкой её экстремума

Функция

$1)\ f(x)=x^2-4x;\quad 2)\ f(x)=x^3-6x^2\quad 3)\ f(x)=e^{-x^2}\quad 4)\ f(x)=\sqrt{x}-x$

Точка экстремума

$a)\ x=2;\quad b)\ x=0;\quad c)\ x=4;\quad d)x=\frac{1}{4}$

18. Сопоставьте задачу о движении с характеристикой в момент времени t=2

Сопоставьте задачу о движении с характеристикой в момент времени t=2

Закон движения

$1)\ s(t)=t^3-2t;\quad 2)\ s(t)=4t^2+t;\quad 3)\ s(t)=2t^3-t^2;\quad 4)\ s(t)=t^4$

Характеристика

$a)$ скорость 10; $b)$ ускорение 12; $c)$ скорость 17; $d)$ ускорение 48

***Раздел 2. Векторный анализ***

*Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает, сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 5 & 7\\ 1 & 1\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}10\\ 27\end{pmatrix};\quad B=(115\quad 110\quad 115).$$

2. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает, сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 2\\ 4 & 8\\ 1 & 13\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}12\\ 24\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}101 & 99 & 89\end{pmatrix}.$$

3. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает, сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}5 & 2\\ 7 & 8\\ 2 & 1\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}17\\ 16\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}86 & 98 & 110\end{pmatrix}.$$

4. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает, сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}2 & 3\\ 9 & 7\\ 1 & 4\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}18\\ 22\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}134 & 87 & 124\end{pmatrix}.$$

5. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает, сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}7 & 4\\ 3 & 7\\ 1 & 5\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}18\\ 37\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}123 & 143 & 123\end{pmatrix}.$$

6. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

Предприятие выпускает продукцию двух видов P1 и P2 и использует сырьё трёх типов S1, S2, S3. Нормы расхода сырья характеризуются матрицей A, где каждый элемент aij, показывает,

сколько единиц сырья i-го типа расходуется на производство единицы продукции j-го вида. План выпуска продукции задан матрицей-строкой B, стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) - матрицей-столбцом P. Определить затраты сырья, необходимые для планового выпуска продукции, и общую стоимость сырья.

$$A=\begin{pmatrix}4 & 2\\ 5 & 8\\ 3 & 1\end{pmatrix};\quad P=\begin{pmatrix}18\\ 19\end{pmatrix};\quad B=\begin{pmatrix}124 & 162 & 172\end{pmatrix}.$$

7. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y=478+7x,$$
$$y=412+18x.$$

8. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y=496+4x,$$
$$y=466+9x.$$

9. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y=358+27x,$$
$$y=322+33x.$$

10. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y=238+47x,$$
$$y=184+56x.$$

11. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y = 412 + 18x,$$
$$y = 466 + 9x.$$

12. Прочитайте задание и определите, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

Издержки перевозки двумя транспортными средствами выражаются функциями y=m+k(1)*x и y=m+k(2)*x, где x – расстояние перевозки в сотнях км, а y – транспортные расходы в денежных единицах. Определить, начиная с какого расстояния более экономичным становится второе транспортное средство.

$$y = 292 + 38x,$$
$$y = 256 + 44x.$$

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии, что функция издержек линейна.

$$a = 200; b = 200; c = 700;$$
$$d = 400; g = 700.$$

2. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии, что функция издержек линейна.

$$a = 300; b = 400; c = 800;$$
$$d = 600; g = 200.$$

3. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии, что функция издержек линейна.

$$a = 300; b = 230; c = 800;$$
$$d = 430; g = 525.$$

4. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии, что функция издержек линейна.

$$a = 250; b = 120; c = 750;$$
$$d = 320 \quad g = 750.$$

5. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии,

что функция издержек линейна.

$$a = 500; b = 300; c = 1000;$$
$$d = 500; g = 1300.$$

6. Определить издержки производства

Издержки производства некоторого товара в количестве a единиц, составляют b рублей, а c единиц - d рублей. Определить издержки производства g единиц этого товара, при условии, что функция издержек линейна.

$$a = 400; b = 280; c = 900;$$
$$d = 480; g = 500.$$

***Раздел 3. Аналитическая геометрия***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Какое уравнение называется общим уравнением прямой?

Варианты:
A) y = kx + b
B) Ax + By + C = 0
C) $x^2 + y^2 = R^2$
D) y = a^x

2. Как называется коэффициент k в уравнении y = kx + b?

Варианты:
A) Свободный член
B) Угловой коэффициент
C) Постоянная величина
D) Абсцисса

3. Как найти угол между двумя прямыми, заданными уравнениями $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$?

Варианты:
A) Сложить их угловые коэффициенты
B) Вычислить $arctg(|(k_2 - k_1)/(1 + k_1k_2)|)$
C) Умножить их угловые коэффициенты
D) Найти сумму свободных членов

4. При каком условии две прямые параллельны?

Варианты:
A) Когда их угловые коэффициенты равны
B) Когда их свободные члены равны
C) Когда произведение их коэффициентов равно -1
D) Когда $A_1/A_2 = B_1/B_2 = C_1/C_2$

5. Какое уравнение задаёт вертикальную прямую?

Варианты:
A) y = 5
B) x = 3
C) y = 2x + 1
D) x + y = 0

6. Как найти точку пересечения двух прямых?

Варианты:
A) Сложить их уравнения
B) Решить систему из их уравнений
C) Перемножить их угловые коэффициенты
D) Найти среднее арифметическое их свободных членов

7. Какое уравнение задаёт окружность?

Варианты:

A) $y = x^2$

B) $x^2 + y^2 = R^2$

C) $xy = 1$

D) $x^2 - y^2 = 1$

8. Как называется кривая, заданная уравнением $y = x^2$?

Варианты:

A) Гипербола

B) Окружность

C) Парабола

D) Эллипс

9. Какое уравнение соответствует эллипсу?

Варианты:

A) $x^2/9 + y^2/4 = 1$

B) $x^2 - y^2 = 1$

C) $y = 2x^2$

D) $xy = 2$

10. Как называется кривая, заданная уравнением $x^2 - y^2 = 1$?

Варианты:

A) Парабола

B) Окружность

C) Гипербола

D) Эллипс

11. Что определяет эксцентриситет эллипса?

Варианты:

A) Угол наклона оси

B) Степень вытянутости

C) Радиус кривизны

D) Площадь фигуры

12. Какое уравение является общим уравнением кривых второго порядка?

Варианты:

A) $y = kx + b$

B) $Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$

C) $x^2 + y^2 = R^2$

D) $Ax + By + C = 0$

***Раздел 4. Функция одной переменной***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что называется функцией одной переменной?

Варианты:

A) Правило, ставящее каждому x из множества X два значения y

B) Правило, ставящее каждому x из множества X ровно одно значение y

C) Любая математическая операция с переменными

D) Уравнение с несколькими неизвестными

2. Что является областью определения функции?

Варианты:

A) Все возможные значения y

B) Все значения x, при которых функция определена

C) Точки пересечения с осями координат

D) Интервалы возрастания функции

3. Как называется функция $f(x) = c$, где c - константа?

Варианты:
A) Линейная
B) Квадратичная
C) Постоянная
D) Степенная

4. Какая функция называется возрастающей?

Варианты:
A) Когда большему x соответствует меньшее y
B) Когда большему x соответствует большее y
C) Когда все значения y равны
D) Когда график симметричен относительно оси y

5. Что является графиком линейной функции $y = kx + b$?

Варианты:
A) Парабола
B) Гипербола
C) Прямая линия
D) Окружность

6. Как называется точка, где функция пересекает ось y?

Варианты:
A) Нуль функции
B) Экстремум
C) Ордината
D) Точка пересечения с осью ординат

7. Когда функция $f(x)$ называется непрерывной в точке $x_0$?

Варианты:
A) Если существует $f(x_0)$
B) Если $\lim f(x)$ при $x \to x_0$ существует
C) Если $\lim f(x) = f(x_0)$ при $x \to x_0$
D) Если функция дифференцируема в точке $x_0$

8. Как классифицируется точка разрыва, если односторонние пределы конечны, но не равны?

Варианты:
A) Устранимый разрыв
B) Разрыв 1-го рода (скачок)
C) Разрыв 2-го рода
D) Точка непрерывности

9. Какой признак гарантирует непрерывность функции на отрезке [a, b]?

Варианты:
A) Существование производной
B) Дифференцируемость во всех точках
C) Непрерывность в каждой точке отрезка
D) Монотонность

10. Что верно про функцию $y = 1/x$ в точке $x = 0$?

Варианты:
A) Устранимый разрыв
B) Разрыв 1-го рода
C) Разрыв 2-го рода
D) Непрерывна

11. Если функция непрерывна на отрезке, то какое свойство она обязательно имеет?

Варианты:
A) Дифференцируемость
B) Ограниченность
C) Монотонность

D) Выпуклость

***Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое производная функции в точке?

Варианты:
A) Площадь под кривой в этой точке
B) Скорость изменения функции в этой точке
C) Значение функции в этой точке
D) Максимальное значение функции

2. Как геометрически интерпретируется производная?

Варианты:
A) Длина кривой в точке
B) Угловой коэффициент касательной к графику функции
C) Площадь прямоугольника под графиком
D) Расстояние между точками

3. Что означает нулевая производная функции на интервале?

Варианты:
A) Функция возрастает
B) Функция убывает
C) Функция постоянна
D) Функция имеет разрыв

4. Какая операция обратна дифференцированию?

Варианты:
A) Умножение
B) Интегрирование
C) Логарифмирование
D) Возведение в степень

5. Как называется правило для нахождения производной произведения функций?

Варианты:
A) Цепное правило
B) Правило Лопиталя
C) Правило дифференцирования произведения
D) Теорема Лагранжа

6. Если функция возрастает, то её производная:

Варианты:
A) Отрицательна
B) Равна нулю
C) Положительна
D) Не существует

7. Как производная помогает находить экстремумы функции?

Варианты:
A) Производная всегда равна нулю в точках экстремума
B) Производная меняет знак при переходе через точку экстремума
C) Производная не связана с экстремумами
D) В точках экстремума производная не существует

8. Что показывает вторая производная функции?

Варианты:
A) Скорость изменения скорости (выпуклость/вогнутость графика)
B) Значение функции в точке
C) Площадь под кривой
D) Точки разрыва функции

9. Как называется точка, где производная равна нулю или не существует?

Варианты:

A) Точка перегиба

B) Критическая точка

C) Точка разрыва

D) Асимптота

10. Если f'(x) > 0 на интервале, то функция на этом интервале:

Варианты:

A) Убывает

B) Возрастает

C) Постоянна

D) Имеет разрыв

11. Для чего используется производная в физике?

Варианты:

A) Для вычисления площади фигур

B) Для определения скорости изменения величин (например, скорости как производной от пути)

C) Для нахождения суммы рядов

D) Для решения алгебраических уравнений

12. Что определяет производная в экономике?

Варианты:

A) Общий доход предприятия

B) Предельные показатели (например, предельные издержки или прибыль)

C) Средние затраты на производство

D) Баланс компании

***Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое неопределённый интеграл?

Варианты:

A) Площадь под кривой на заданном отрезке

B) Совокупность всех первообразных функции

C) Точное значение функции в заданной точке

D) Разность значений функции на концах отрезка

2. Как связаны между собой производная и неопределённый интеграл?

Варианты:

A) Интеграл - это обратная операция к дифференцированию

B) Это совершенно независимые понятия

C) Производная всегда равна интегралу

D) Интеграл - это вторая производная

3. Что означает постоянная C в результате интегрирования?

Варианты:

A) Это всегда ноль

B) Это конкретное известное число

C) Это произвольная постоянная, так как первообразных бесконечно много

D) Это максимальное значение функции

4. Какое из следующих выражений является результатом интегрирования функции f(x) = x?

Варианты:

A) $x^2$

B) $x^2 + C$

C) 1

D) x + C

5. Какой метод используется для интегрирования произведения функций?

Варианты:

A) Метод подстановки

B) Метод интегрирования по частям

C) Метод дифференцирования

D) Метод замены переменной

6. Что такое таблица основных интегралов?

Варианты:

A) Список производных элементарных функций

B) Перечень стандартных интегралов основных функций

C) Таблица значений определённых интегралов

D) Графики первообразных функций

7. Что вычисляет определённый интеграл?

Варианты:

A) Произвольную постоянную

B) Площадь криволинейной трапеции

C) Среднее значение аргумента

D) Производную функции

8. Как связаны определённый и неопределённый интегралы?

Варианты:

A) Это одно и то же

B) Определённый интеграл вычисляется через первообразную (по формуле Ньютона-Лейбница)

C) Неопределённый интеграл всегда больше определённого

D) Между ними нет связи

9. Что обозначают числа a и b в записи $\int[a,b]f(x)dx$?

Варианты:

A) Коэффициенты функции

B) Произвольные постоянные

C) Пределы интегрирования

D) Максимум и минимум функции

10. Если поменять местами пределы интегрирования, что произойдёт с интегралом?

Варианты:

A) Он удвоится

B) Он изменит знак

C) Он не изменится

D) Он станет неопределённым

11. Какое геометрическое свойство имеет интеграл, если функция отрицательна на отрезке [a,b]?

Варианты:

A) Даёт площадь без изменений

B) Даёт отрицательное значение площади

C) Всегда равен нулю

D) Не вычисляется

12. Что позволяет вычислить формула Ньютона-Лейбница?

Варианты:

A) Производную в точке

B) Предел функции

C) Значение определённого интеграла через первообразную

D) Неопределённый интеграл

***Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое дифференциальное уравнение?

Варианты:

A) Уравнение, содержащее только алгебраические выражения

B) Уравнение, связывающее функцию и её производные

C) Уравнение, решаемое только графическим методом

D) Уравнение без неизвестных величин

2. Какое уравнение называется обыкновенным дифференциальным уравнением?

Варианты:

A) Уравнение, содержащее частные производные

B) Уравнение, зависящее только от одной переменной

C) Уравнение, не имеющее решений

D) Уравнение, требующее только численных методов

3. Что такое порядок дифференциального уравнения?

A) Количество его решений

B) Наивысшая степень производной в уравнении

C) Наивысший порядок производной в уравнении

D) Скорость изменения функции

4. Какое из этих уравнений является дифференциальным уравнением первого порядка?

Варианты:

A) Уравнение, содержащее вторую производную

B) Уравнение, содержащее только первую производную

C) Уравнение без производных

D) Уравнение, зависящее от двух переменных

5. Что такое общее решение дифференциального уравнения?

Варианты:

A) Решение, содержащее произвольные постоянные

B) Единственное возможное решение

C) Приближённое решение

D) Решение, найденное только численно

6. Как называется метод решения дифференциальных уравнений, использующий разделение переменных?

Варианты:

A) Метод Эйлера

B) Метод Лагранжа

C) Метод разделения переменных

D) Метод Рунге-Кутты

***Раздел 8. Теория рядов***

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

1. Что такое числовой ряд?

Что такое числовой ряд?

Варианты:

A) Конечная сумма чисел

B) Бесконечная сумма членов числовой последовательности

C) Произведение чисел

D) Уравнение с числами

2. Какой ряд называется сходящимся?

Какой ряд называется сходящимся?

Варианты:

A) Ряд, у которого частичные суммы стремятся к бесконечности

B) Ряд, у которого частичные суммы имеют конечный предел

C) Ряд, у которого все члены положительные

D) Ряд, у которого общий член не стремится к нулю

3. Что утверждает необходимый признак сходимости ряда?

Что утверждает необходимый признак сходимости ряда?

Варианты:

A) Если ряд сходится, то предел общего члена равен нулю

B) Если предел общего члена равен нулю, то ряд сходится

C) Если ряд расходится, то предел общего члена не равен нулю

D) Признак не связан с пределом общего члена

4. Гармонический ряд

Варианты:

A) Сходится к нулю

B) Сходится к 1

C) Расходится

D) Сходится только если начинается с n = 2

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

5. Признак Лейбница применяется к:

Варианты:

A) Положительным рядам

B) Знакочередующимся рядам с убывающими по модулю членами

C) Рядам с произвольными знаками

D) Только к гармоническим рядам

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

6. Какой из перечисленных рядов точно расходится?

A) Ряд, у которого каждый следующий член меньше предыдущего

B) Ряд, у которого общий член не стремится к нулю

C) Ряд, у которого частичная сумма постоянно увеличивается

D) Знакочередующийся ряд с убывающими членами

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$$

***Раздел 9. Промежуточная аттестация***

*Форма контроля/оценочное средство:*

*Вопросы/Задания:*

.

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-М2.1 ОПК-М2.2 ОПК-М2.3 ОПК-Э2.1 ОПК-М2.4 ОПК-Э2.2 ОПК-М2.5 ОПК-Э2.3 ОПК-М2.6*

Вопросы/Задания:

1. Матрицы, их виды. Операции над матрицами. Сложение (вычитание) матриц и умножение матриц на числа, свойства линейных операций.

71. Умножение матриц, свойства и примеры. Элементарные преобразования над строками и столбцами матрицы.

72. Обратная матрица: определение, условие существования, алгоритм вычисления с помощью элементарных преобразований.

73. Характеристики матриц: собственные числа, собственные векторы, ранг, продуктивность.

74. Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Эквивалентность систем. Элементарные преобразования над системами.

75. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (примеры решения определенной, неопределенной и несовместной систем).

76. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

77. Эллипс: определения, характеристики и свойства.

78. Гипербола: определения, характеристики и свойства.

79. Парабола: определения, характеристики и свойства.

80. Прямая линия на плоскости, виды ее уравнений.

81. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

82. Уравнения плоскости в пространстве.

83. Взаимное расположение плоскостей.

84. Расстояние от точки до плоскости. Алгоритм выписывания уравнения плоскости на основе условия компланарности векторов.

85. Уравнения прямой в пространстве: общее, каноническое, через две точки.

86. Переход от общего уравнения прямой в пространстве к каноническому.

87. Параметрическое уравнение прямой. Условия пересечения и скрещивания прямых.

88. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

89. Уравнение прямой через точку перпендикулярно заданной плоскости.

90. Уравнение плоскости через прямую и не принадлежащую ей точку.

91. Уравнение плоскости: через две пересекающиеся прямые; через две параллельные прямые.

92. Определители. Свойства определителей. Теорема Лапласа

93. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы

94. Системы линейных алгебраических уравнений: основные понятия

95. Системы однородных линейных уравнений

96. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие базиса. Координаты вектора. Проекция вектора на ось

97. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и независимость векторов

98. Скалярное произведение векторов: определение и свойства

99. Векторное произведение векторов: определение и свойства

100. Смешанное произведение векторов: определение и свойства

101. Модель многоотраслевой экономики В.В. Леонтьева

102. Понятие n – мерного вектора и векторного пространства

103. Базис и размерность векторного пространства

104. Метод координат: ПДСК

105. Метод координат: полярная система координат

106. Линии на плоскости: основные понятия

107. Общее уравнение линии второго порядка

108. Окружность: определения, характеристики и свойства.

*Второй семестр, Экзамен*
*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-М2.1 ОПК-М2.2 ОПК-М2.3 ОПК-Э2.1 ОПК-М2.4 ОПК-Э2.2 ОПК-М2.5 ОПК-Э2.3 ОПК-М2.6*
Вопросы/Задания:

1. Неопределенный интеграл и его свойства

**Карточка 1.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\left(1-3\cdot\sqrt[4]{x}\right)^2}{\sqrt{\quad}}dx$.

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{4\sqrt{x}}$.

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения $2x + 2xy^2 + \sqrt{2 - x^2} \cdot y' = 0$.

№ 3. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(xy) + \sqrt{x + y^2}$.

2. Неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование

**Карточка 2.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{e^{\sqrt{x}} dx}{3\sqrt{x}}$$

№ 2. Найти производную функции $y = \operatorname{arctg} 3x \cdot e^{\sin 6x}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y' \cdot \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x.$$

3. Методы интегрирования: интегрирование по частям

**Карточка 3.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int (2x - 1) \cdot \cos x \cdot dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \ln\left[\arccos\left(5x^4 - 4x\right)\right]$.

№ 3. Вычислить предел функции

$$\lim_{x \to 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{-3x^2 - x + 14}.$$

4. Методы интегрирования: интегрирование путем подведения функции под знак дифференциала

**Карточка 4.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{2dx}{x^2 - 4x + 8}$.

№ 2. Найти производную функции $y = 2^{\ln\left(3x^2 - 7x\right)}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = 2x \cdot \sin x.$$

5. Интегрирование дробно-рациональных функций, содержащих квадратный трехчлен

**Карточка 5.**

№ 1. Найти производную функции $y = \cos 3x \cdot 2^{\operatorname{tg} 4x}$.

№ 2. $\int \frac{4x}{}$

№ 2. Применяя формулу интегрирования по частям, найти интеграл $\int \ln \frac{x}{3} dx$

№ 3. Вычислить определенный интеграл $\int_2^4 \frac{5x^2 - 7x - 6}{5x + 3} dx$.

## 6. Методы интегрирования: замена переменной

**Карточка 6.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{2x^2 dx}{25 + x^2}$

№ 2. Найти производную функции $y = e^{\sqrt{3x^2 - 5\cos 3x}}$.

№ 3. Вычислить определенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int_0^{e-1} \frac{\ln^2(x+1)}{x+1} dx.$$

## 7. Интегрирование рациональных дробей

**Карточка 7.**

№ 1. Вычислить неопределенный интеграл, с помощью формулы интегрирования по частям

$$\int x \cdot \sin 2x \cdot dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \ln \sqrt[4]{\frac{7x^2 - 1}{\cos x}}$.

№ 3. Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка $y' - \frac{y}{x} = x^2, \ y(1) = 0;$

## 8. Формула Ньютона-Лейбница

**Карточка 8.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\left(e^{3x} + 7\right) \cdot dy + y \cdot e^{3x} \cdot dx = 0.$$

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{2x}{\sqrt{5 - 10x^2}} dx.$

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\sin 4^{2x-1}\right).$

## 9. Вычисление интегралов, содержащих тригонометрические функции

**Карточка 9.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \frac{\sqrt{3} dx}{9x^2 - 3}.$$

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$4x\,dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$$

№ 3. Найти производную функции $y = \dfrac{\operatorname{arctg} 6x}{\sqrt{1-2x+x^2}}$.

10. Предел функции в точке. Свойства пределов

**Карточка 10.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{e^{-\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \dfrac{2^{3x} - 7x^2}{\sqrt{3x^2+1}}$;

№ 3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^2-3x+2}{-3x^2-x+4}$.

11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их связь с пределом функции

**Карточка 11.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \ln 2x \cdot dx.$$

№ 2. Найти вторую производную функции $y = \dfrac{1}{4+9x^2}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения

$$x \cdot \left(1+y^2\right) + y \cdot y' \cdot \left(1+x^2\right) = 0$$

12. Методы вычисления пределов функции в точке. Раскрытие неопределенностей вида «0/0»

**Карточка 12.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \frac{3dx}{\sqrt{2x^2-7}}.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \ln\left(\sin\left(4^{2x-1}\right)\right)$;

№ 3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 4} \dfrac{\sqrt{x-2}-\sqrt{6-x}}{x-4}$.

13. Методы вычисления пределов функции в точке. Раскрытие неопределенностей вида «∞/∞» и «∞–∞»

**Карточка 13.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$2x \cdot \sqrt{1-y^2} \cdot dx + y \cdot dy = 0.$$

№ 2. Найти интеграл с помощью замены переменной $\int \frac{dx}{(x+8)\sqrt{\ln(x+8)}}$;

№ 3. Найти производную функции $y=(\operatorname{ctg} 4x)^{x^2}$.

14. Первый замечательный предел

**Карточка 14.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int x \cdot \ln x \cdot dx.$$

№ 2. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y' + xy + x^3 = 0.$$

№ 3. Найти производную функции $y=\frac{x^3+\sin 3x}{\sqrt{x^2-2x+1}}$.

15. Второй замечательный предел

**Карточка 15.**

№ 1. Найти интеграл $\int \frac{2\sqrt{x^2+4}-\sqrt{x^2-4}}{\sqrt{x^4-16}} \cdot dx$

№ 2. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -2} \frac{2x^2+x-6}{x^2-5x-14}$.

№ 3. Найти производную функции

$$y=\ln\left(\arccos\left(5x^4-4x\right)\right).$$

16. Сравнение бесконечно малых величин

**Карточка 16.**

№ 1. Вычислить неопределённый интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{2^x \cdot dx}{\sqrt{2+2^x}}.$$

№ 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}(1+3x)^{\frac{5}{x}}$.

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\left(1+e^x\right)\cdot y \cdot y' = e^x.$$

17. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций

**Карточка 17.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int x \cdot \operatorname{arctg} x \cdot dx.$$

№ 2. Найти точки разрыва функции $f(x)=\frac{}{x^2-1}$.

№ 3. Найти производную функции $y=\frac{2\sin 3x+4x^2}{\sqrt{6x^2-4}}$.

18. Классификация точек разрыва

**Карточка 18.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int \frac{\ln x}{x^2}dx.$$

№ 2. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y'\cdot\cos^2 x+y=\operatorname{tg}x.$$

№ 3. Найти производную функции

$$y=e^{\sin 3x}\cdot\ln 4x.$$

19. Производная функции одной переменной. Геометрический смысл

**Карточка 19.**

№ 1. Найти производную функции

$$y=\operatorname{arctg}\left[\ln(5x+2)\right].$$

№ 2. Найти путь, пройденный телом за 6 секунд от начала движения, если скорость тела равна $v(t)=10t+2\left(\frac{м}{с}\right)$.

№ 3. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{3x^2}{\sqrt{1-2x^3}}dx$.

20. Правила вычисления производных функций одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций

**Карточка 20.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{x}{\sqrt{1-2x^2}}dx$.

№ 2. Найти значение второй производной $y''(0,5)$ функции $y=\operatorname{arcctg}2x$.

№ 3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{7-x}}{x-3}$;

21. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл дифференциала

**Карточка 21.**

№ 1. Найти производную функции $y=\frac{\cos 3x-8x^2}{\sqrt{x^2-2}}$.

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения

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

22. Применение дифференциала для вычисления приближенных значений функций

**Карточка 22.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin x}{\cos^3 x} dx$

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$$

№ 3. Найти производную функции $y = \frac{7x + 4\sin 3x}{\sqrt{2 + 3x^2}}$.

23. Производные и дифференциалы высших порядков

**Карточка 23.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sqrt[5]{\ln^3(x-4)}\,dx}{x-4}$.

№ 2. Найти производную функции $y = \frac{\operatorname{tg} 3x + 9x^2}{\sqrt{4x^2 + 3x}}$.

№ 3. Найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой $y = \frac{x^3}{6} - x^2$.

24. Асимптоты графика функции. Классификация

**Карточка 24.**

№ 1. Найти экстремумы функции $y = \frac{x^5}{5} - x^4 + x^3$.

№ 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x \to -1} \frac{x+1}{\sqrt{3+x} - \sqrt{1-x}}$;

№ 3. Найти неопределенный интеграл $\int \ln x dx$

25. Экстремумы функции одной переменной

**Карточка 25.**

№ 1. Найти производную функции $y = 3^{\sin x} \cdot \ln(x^2 - 1)$;

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int 8^{3-4\ln x} \cdot \frac{dx}{x}$;

№ 3. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$\frac{dy}{dx}-\frac{y}{x}=x\cdot\sin x,\ y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$$

26. Возрастание и убывание функции одной переменной

**Карточка 26.**

№ 1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{6x-4}{6x+2}\right)^{x-7}$.

№ 2. Найти неопределённый интеграл $\int\frac{7x^2-23x+6}{7x-2}dx$.

№ 3. Найти предел функции $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{13-3x-6x^2}{2x+3x^3+17}$.

27. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба

**Карточка 27.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{8x}{\sqrt{x^2+1}}dx$.

№ 2. Найти производную функции $y=\frac{\sqrt{7x-x^2}}{3x-\mathrm{tg}3x}$.

№ 3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to4}\frac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x}-2}$.

28. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия; задача Коши

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=\frac{y}{x}-\frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{e^{2\mathrm{ctg}\,x}}{\sin^2 x}dx$.

№ 3. Найти производную функции $y=\ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

29. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными

**Карточка 29.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{(12x+1)dx}{x^2+7}$

№ 2. $\ln(2x)dx$

№ 2. Вычислить определенный интеграл $\int_1^{\ln(2x)dx} \frac{}{x}$

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y''' - y'' - 4y' = 0$.

30. Правила Лопиталя.

**Карточка 30.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 0$

№ 2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{(3x-2)dx}{2x^2+3}$

№ 3. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$y'' + 8y = 0;\ \ y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1;\ \ y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

31. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла

**Карточка 1.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\left(1-3\cdot\sqrt[4]{x}\right)^2}{4\sqrt{x}}dx$.

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2}\cdot y' = 0$.

№ 3. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(xy) + \sqrt{x+y^2}$.

32. Комплексные числа: алгебраическая форма записи

**Карточка 2.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{e^{\sqrt{x}}dx}{3\sqrt{x}}$$

№ 2. Найти производную функции $y = \operatorname{arctg} 3x \cdot e^{\sin 6x}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y'\cdot\cos^2 x + y = \operatorname{tg} x.$$

33. Понятие определенного интеграла по фигуре

**Карточка 3.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int (2x-1)\cdot\cos x\cdot dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \ln\left[\arccos\left(5x^4 - 4x\right)\right]$.

№ 3. Вычислить предел функции

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-3x+2}{-3x^2-x+14}.$$

34. Свойства определенных интегралов

**Карточка 4.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{2dx}{x^2-4x+8}$.

№ 2. Найти производную функции $y=2^{\ln\left(3x^2-7x\right)}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y'-y\cdot\operatorname{ctg}x=2x\cdot\sin x.$$

35. Свойства неопределенных интегралов

**Карточка 4.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{2dx}{x^2-4x+8}$.

№ 2. Найти производную функции $y=2^{\ln\left(3x^2-7x\right)}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y'-y\cdot\operatorname{ctg}x=2x\cdot\sin x.$$

36. Приложения определенного интеграла

**Карточка 5.**

№ 1. Найти производную функции $y=\cos 3x\cdot 2^{\operatorname{tg}4x}$.

№ 2. Применяя формулу интегрирования по частям, найти интеграл $\int\ln\frac{4x}{3}dx$

№ 3. Вычислить определенный интеграл $\int_2^4\frac{5x^2-7x-6}{5x+3}dx$.

37. Методы неопределенного интегрирования: замена переменной

**Карточка 6.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int\frac{2x^2dx}{25+x^2}$

№ 2. Найти производную функции $y=e^{\sqrt{3x^2-5\cos 3x}}$.

№ 3. Вычислить определенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int_0^{e-1} \frac{\ln^2(x+1)}{x+1} dx.$$

38. Функция одной переменной. Способы задания функции

**Карточка 7.**

№ 1. Вычислить неопределенный интеграл, с помощью формулы интегрирования по частям

$$\int x \cdot \sin 2x \cdot dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \ln \sqrt[4]{\frac{7x^2-1}{\cos x}}$.

№ 3. Найти решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения первого порядка $y' - \frac{y}{x} = x^2,\ y(1) = 0;$

39. Основные элементарные функции и их свойства

**Карточка 8.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\left(e^{3x} + 7\right) \cdot dy + y \cdot e^{3x} \cdot dx = 0.$$

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{2x}{\sqrt{5-10x^2}} dx.$

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\sin 4^{2x-1}\right).$

40. Метод интегрирования определенного интеграла: замена переменной

**Карточка 9.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \frac{\sqrt{3}dx}{9x^2-3}.$$

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$4x\,dx - 3ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx.$$

№ 3. Найти производную функции $y = \frac{\operatorname{arctg} 6x}{\sqrt{1-2x+x^2}}.$

41. Применение степенных рядов

**Карточка 10.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{e^{-\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx.$$

№ 2. Найти производную функции $y = \frac{2^{3x} - 7x^2}{\sqrt{3x^2+1}};$

№ 3. Вычислить предел функции $\lim \frac{x^2-3x+2}{\ldots}.$

№ 3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{}{-3x^2-x+4}$.

42. Степенные ряды. Основные понятия

**Карточка 11.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \ln 2x \cdot dx.$$

№ 2. Найти вторую производную функции $y=\dfrac{1}{4+9x^2}$.

№ 3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения

$$x\cdot\left(1+y^2\right)+y\cdot y'\cdot\left(1+x^2\right)=0$$

43. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.

**Карточка 12.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int \frac{3dx}{\sqrt{2x^2-7}}.$$

№ 2. Найти производную функции $y=\ln\left(\sin\left(4^{2x-1}\right)\right)$;

№ 3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{\sqrt{x-2}-\sqrt{6-x}}{x-4}$.

44. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости

**Карточка 13.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$2x\cdot\sqrt{1-y^2}\cdot dx+y\cdot dy=0.$$

№ 2. Найти интеграл с помощью замены переменной $\int \dfrac{dx}{(x+8)\sqrt{\ln(x+8)}}$;

№ 3. Найти производную функции $y=\left(\operatorname{ctg} 4x\right)^{x^2}$.

45. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства

**Карточка 14.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл

$$\int x\cdot\ln x\cdot dx.$$

№ 2. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y'+xy+x^3=0.$$

№ 3. Найти производную функции $y=\dfrac{x^3+\sin 3x}{\sqrt{x^2-2x+1}}$.

46. Таблица неопределенных интегралов основных элементарных функций

**Карточка 15.**

№ 1. Найти интеграл $\int \frac{2\sqrt{x^2+4}-\sqrt{x^2-4}}{\sqrt{x^4-16}} \cdot dx$

№ 2. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to -2} \frac{2x^2+x-6}{x^2-5x-14}$.

№ 3. Найти производную функции

$$y = \ln\left(\arccos\left(5x^4-4x\right)\right).$$

47. Непосредственное интегрирование. Замена переменной

**Карточка 16.**

№ 1. Вычислить неопределённый интеграл, с помощью замены переменной

$$\int \frac{2^x \cdot dx}{\sqrt{2+2^x}}.$$

№ 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 0}(1+3x)^{\frac{5}{x}}$.

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$\left(1+e^x\right)\cdot y \cdot y' = e^x.$$

48. Интегрирование по частям. Понятие о «неберущихся» интегралах

**Карточка 17.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int x \cdot \operatorname{arctg} x \cdot dx.$$

№ 2. Найти точки разрыва функции $f(x) = \frac{1}{x^2-1}$.

№ 3. Найти производную функции $y = \frac{2\sin 3x + 4x^2}{\sqrt{6x^2-4}}$.

49. Определенный интеграл. Основные свойства

**Карточка 18.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл, используя формулу интегрирования по частям

$$\int \frac{\ln x}{x^2} dx.$$

№ 2. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения I порядка

$$y' \cdot \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x.$$

№ 3. Найти производную функции

$$y = e^{\sin 3x} \cdot \ln 4x.$$

50. Геометрический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей фигур

**Карточка 19.**

№ 1. Найти производную функции

$$y = \operatorname{arctg}\left[\ln\left(5x+2\right)\right].$$

№ 2. Найти путь, пройденный телом за 6 секунд от начала движения, если скорость тела равна $v(t)=10t+2\left(\text{м}/_{c}\right)$.

№ 3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{3x^2}{\sqrt{1-2x^3}}dx$.

51. Методы вычисления определенных интегралов

**Карточка 20.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{x}{\sqrt{1-2x^2}}dx$.

№ 2. Найти значение второй производной $y''(0,5)$ функции $y = \operatorname{arcctg} 2x$.

№ 3. Вычислить предел функции $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{1+x}-\sqrt{7-x}}{x-3}$;

52. Понятие о несобственном интеграле. Виды несобственных интегралов

**Карточка 21.**

№ 1. Найти производную функции $y = \frac{\cos 3x - 8x^2}{\sqrt{x^2-2}}$.

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения

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

53. Дифференциальные уравнения: основные понятия, классификация

**Карточка 22.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sin x}{\cos^3 x}dx$

№ 2. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y' + y\operatorname{tg} x = \cos^2 x$$

№ 3. Найти производную функции $y = \frac{7x+4\sin 3x}{\sqrt{2+3x^2}}$.

54. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения

**Карточка 23.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sqrt[5]{\ln^3(x-4)}\,dx}{x-4}$.

№ 2. Найти производную функции $y=\frac{\operatorname{tg} 3x+9x^2}{\sqrt{4x^2+3x}}$.

№ 3. Найти интервалы выпуклости и вогнутости кривой $y=\frac{x^3}{6}-x^2$.

55. Линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли

**Карточка 24.**

№ 1. Найти экстремумы функции $y=\frac{x^5}{5}-x^4+x^3$.

№ 2. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to -1}\frac{x+1}{\sqrt{3+x}-\sqrt{1-x}}$;

№ 3. Найти неопределенный интеграл $\int \ln x dx$

56. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка

**Карточка 25.**

№ 1. Найти производную функции $y=3^{\sin x}\cdot\ln\left(x^2-1\right)$;

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int 8^{3-4\ln x}\cdot\frac{dx}{x}$;

№ 3. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$\frac{dy}{dx}-\frac{y}{x}=x\cdot\sin x,\ y\left(\frac{\pi}{2}\right)=1$$

57. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (однородные)

**Карточка 26.**

№ 1. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{6x-4}{6x+2}\right)^{x-7}$.

№ 2. Найти неопределённый интеграл $\int\frac{7x^2-23x+6}{7x-2}dx$.

№ 3. Найти предел функции $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{13-3x-6x^2}{2x+3x^3+17}$.

58. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости

**Карточка 27.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{8x}{\sqrt{x^2+1}}dx.$

№ 2. Найти производную функции $y=\frac{\sqrt{7x-x^2}}{3x-\mathrm{tg}3x}.$

№ 3. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to 4}\frac{\sqrt{2x+1}-3}{\sqrt{x}-2}.$

59. Знакочередующиеся ряды. Основные понятия.

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=\frac{y}{x}-\frac{2}{x^2},$

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\mathrm{ctg}\,x}}{\sin^2 x}dx.$

№ 3. Найти производную функции $y=\ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right).$

60. Числовые ряды. Достаточные признаки сходимости

**Карточка 29.**

№ 1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{(12x+1)dx}{x^2+7}$

№ 2. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_1^e \frac{\ln(2x)dx}{x}$

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения $2y'''-y''-4y'=0.$

61. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения

**Карточка 30.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y''+2y'=0$

№ 2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{(3x-2)dx}{2x^2+3}$

№ 3. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$y''+8y=0;\ \ y\left(-\frac{\pi}{2}\right)=1;\ \ y'\left(-\frac{\pi}{2}\right)=0.$$

62. Наибольшее и наименьшее значение функции

**Карточка 30.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 0$

№ 2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{(3x-2)dx}{2x^2+3}$

№ 3. Найти частное решение дифференциального уравнения

$$y'' + 8y = 0;\ \ y\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 1;\ \ y'\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

63. Функциональные ряды, поточечная и равномерная сходимость

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

64. Теорема Абеля. Область сходимости степенного ряда. Радиус сходимости. Интервал сходимости

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

65. Понятие функции, заданной неявно и параметрически. Дифференцирование неявно заданной функции

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

66. Дифференцирование функции, заданной параметрически

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

67. Логарифмическое дифференцирование

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

68. Понятие числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные числовые последовательности

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

69. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса

**Карточка 28.**

№ 1. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{y}{x} - \frac{2}{x^2}$,

№ 2. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{e^{2\operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$.

№ 3. Найти производную функции $y = \ln\left(\arccos\sqrt{x^2-4}\right)$.

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

*Основная литература*

1. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов.; Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 472 с. - 978-5-16-105061-3. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: https://znanium.com/cover/2079/2079248.jpg (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер,, Б. А. Путко,, И. М. Тришин,, М. Н. Фридман,; под редакцией Н. Ш. Кремера. - Высшая математика для экономистов - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2023. - 480 с. - 978-5-238-00991-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/141378.html (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

*Дополнительная литература*

1. КАЛЮЖНАЯ Т.Я. Элементы теории рядов: учеб. пособие / КАЛЮЖНАЯ Т.Я., Смоленцев В.М.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 76 с. - 978-5-00097-200-7. - Текст: непосредственный.

2. СОКОЛОВА И. В. Математика: учеб. пособие / СОКОЛОВА И. В., Калюжная Т. Я.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 176 с. - 978-5-6042169-1-0. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5701 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

3. СМОЛЕНЦЕВ В. М. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие / СМОЛЕНЦЕВ В. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 76 с. - 978-5-907294-02-8. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6424 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

4. СМОЛЕНЦЕВ В. М. МАТЕМАТИКА: метод. рекомендации / СМОЛЕНЦЕВ В. М.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 46 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9873 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

5. СМОЛЕНЦЕВ В.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : экономический бакалавриат: учеб. пособие / СМОЛЕНЦЕВ В.М., Ариничев И.В.. - Краснодар: , 2016. - 194 с. - Текст: непосредственный.

6. СМОЛЕНЦЕВ В.М. Математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / СМОЛЕНЦЕВ В.М., Тугуз Н.С.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 187 с. - 978-5-907550-84-1. - Текст: непосредственный.

7. СМОЛЕНЦЕВ В.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: типовые расчеты: учеб.-метод. пособие / СМОЛЕНЦЕВ В.М., Рождественская Е.В.. - Краснодар: , 2015. - 64 с. - Текст: непосредственный.

### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. https://kubsau.ru/ - Сайт Кубанского государственного аграрного университета
2. www.exponenta.ru - образовательный математический веб-сайт, посвященный использованию специализированных математических пакетов Maple, Mathematica, Matlab и др.
3. http://www.iprbookshop.ru/ - IPRbook
4. https://i-exam.ru - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
5. www.dmvn.mexmat.net - коллекциz учебных материалов МехМата МГУ

### 8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:
– обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
– фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
– организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
– контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.
Перечень лицензионного программного обеспечения:
1 Microsoft Windows - операционная система.
2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.
Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
1 Гарант - правовая, https://www.garant.ru/
2 Консультант - правовая, https://www.consultant.ru/
3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, https://elibrary.ru/
Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*
*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*
*(обновление выполняется еженедельно)*
Не используется.

### 8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.
Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал
221гл
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Учебная аудитория
529гл
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.

## 9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodl.

### *Методические указания по формам работы*

*Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodl.

*Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### *Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами*

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).
Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.
Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:
– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств

(тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:
– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
– при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.
Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:
– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.
Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.
В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:
– предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
– возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
– увеличение продолжительности проведения аттестации;
– возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).
Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается

интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
– минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):
– возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
– опора на определенные и точные понятия;
– использование для иллюстрации конкретных примеров;
– применение вопросов для мониторинга понимания;
– разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
– увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
– обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
– наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть

более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на час¬ти; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
– минимизация внешних шумов;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
– применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
– стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
– наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## 10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)