

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

Учетно-финансовый факультет
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Башкатов В.В.
Протокол от 12.05.2025 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки: Бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

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

Разработчики:

Профессор, кафедра высшей математики Петунина И.А.

Рецензенты:

Ариничев Игорь Владимирович, доцент, кандидат экономических наук, Кубанский государственный университет

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 954, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Бизнес-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2023 № 821н; "Маркетолог", утвержден приказом Минтруда России от 08.11.2023 № 790н; "Специалист по управлению персоналом", утвержден приказом Минтруда России от 09.03.2022 № 109н; "Бухгалтер", утвержден приказом Минтруда России от 21.02.2019 № 103н; "Специалист по внутреннему контролю (внутренний контролер)", утвержден приказом Минтруда России от 22.11.2022 № 731н; "Статистик", утвержден приказом Минтруда России от 08.09.2015 № 605н; "Аудитор", утвержден приказом Минтруда России от 19.10.2015 № 728н; "Специалист в сфере закупок", утвержден приказом Минтруда России от 10.09.2015 № 625н; "Специалист по работе с инвестиционными проектами", утвержден приказом Минтруда России от 16.04.2018 № 239н; "Специалист по экономике труда", утвержден приказом Минтруда России от 17.11.2020 № 795н; "Специалист по прогнозированию и экспертизе цен на товары, работы и услуги", утвержден приказом Минтруда России от 03.12.2019 № 764н; "Экономист предприятия", утвержден приказом Минтруда России от 30.03.2021 № 161н; "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; "Специалист по кредитному брокериджу", утвержден приказом Минтруда России от 19.03.2015 № 175н; "Внутренний аудитор", утвержден приказом Минтруда России от 24.06.2015 № 398н; "Специалист по внешнеэкономической деятельности", утвержден приказом Минтруда России от 17.06.2019 № 409н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегияльный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григулецкий В.Г.	Согласовано	01.04.2025, № 9
2	Экономического анализа	Руководитель образовательной программы	Васильева Н.К.	Согласовано	28.04.2025, № 10
3	Учетно-финансовый факультет	Председатель методической комиссии/совета	Хромова И.Н.	Согласовано	06.05.2025, № 9

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, аргументированно 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, аргументированно 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-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ОПК-2.1 Проводит сбор и первичную обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Знать:

ОПК-2.1/Зн6 Основы алгебры и геометрии, математического анализа; основные математические методы и модели в экономике

Уметь:

ОПК-2.1/Ум6 Решать типовые математические задачи, используемые в экономике; использовать математический язык и математическую символику при построении экономических моделей

Владеть:

ОПК-2.1/Нв6 Навыками использования математических методов решения типовых экономических задач; навыками количественного и качественного анализа информации при принятии экономических решений, построения экономических финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам экономики

ОПК-2.2 Выбирает и использует методы математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

Знать:

ОПК-2.2/Зн5 Основные методы выбора и использования методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-2.2/Зн6 Об основных законах математики: линейной алгебры; аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; математического анализа

Уметь:

ОПК-2.2/Ум5 Осуществлять выбор и использование методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-2.2/Ум6 Производить расчеты по известному алгоритму; сравнивать по аналогии алгоритмы решения экономических задач

Владеть:

ОПК-2.2/Нв5 Навыками выбора и использования методов математического анализа, статистической обработки данных, эконометрического моделирования для решения поставленных экономических задач

ОПК-2.3 Анализирует результаты исследования данных и делает обоснованные выводы и рекомендации для решения поставленных экономических задач

Знать:

ОПК-2.3/Зн5 Основные методы анализа результатов исследования данных и создания обоснованных выводов и рекомендаций для решения поставленных экономических задач

Уметь:

ОПК-2.3/Ум6 Производить расчеты по известному алгоритму; сравнивать по аналогии алгоритмы решения практических задач

Владеть:

ОПК-2.3/Нв6 Навыками решения типовых математических задач; применения методов построения математических моделей и интерпретацией полученных результатов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, Очно-заочная форма обучения - 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

Очная форма обучения

Период	удоемкость сы)	удоемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия сы)	ие занятия сы)	пная работа сы)	ая аттестация сы)

обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы)	Внеаудиторная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
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

Очно-заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	25	3	10	12	56	Экзамен (27)
Второй семестр	108	3	25	3	10	12	56	Экзамен (27)
Всего	216	6	50	6	20	24	112	54

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Линейная алгебра	38		10	16	12	УК-1.1 УК-1.2
Тема 1.1. Определители	10		2	4	4	УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.2. Матрицы	14		4	6	4	УК-1.5 ОПК-2.1
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	14		4	6	4	ОПК-2.2 ОПК-2.3

Раздел 2. Матричный и векторный анализ	26		4	10	12	УК-1.1 УК-1.2
Тема 2.1. Геометрические и n-мерные векторы	9		1	4	4	УК-1.3 УК-1.4
Тема 2.2. Комплексные числа	7		1	2	4	УК-1.5
Тема 2.3. Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях	10		2	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 3. Аналитическая геометрия	14		4	6	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 3.1. Аналитическая геометрия	14		4	6	4	УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 4. Математический анализ	38		10	16	12	УК-1.1 УК-1.2
Тема 4.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	22		6	10	6	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 4.2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	16		4	6	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 5. Интегральное исчисление	20		4	8	8	УК-1.1 УК-1.2
Тема 5.1. Неопределенный интеграл	10		2	4	4	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 5.2. Определенный интеграл	10		2	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	20		4	8	8	УК-1.1 УК-1.2
Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	10		2	4	4	УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 6.2. Дифференциальные уравнения второго порядка	10		2	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 7. Промежуточная аттестация	6	6				УК-1.1 УК-1.2
Тема 7.1. Экзамен № 1	3	3				УК-1.3
Тема 7.2. Экзамен № 2	3	3				УК-1.4 УК-1.5
Итого	162	6	36	64	56	

Очно-заочная форма обучения

		контактная часть	занятия	занятия	самостоятельная работа	результаты текущих сессий с экзаменами
--	--	---------------------	---------	---------	---------------------------	--

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная работ	Лекционные за	Практические з	Самостоятельн:	Планируемые р обучения, соотв результатами ос программы
Раздел 1. Линейная алгебра	32		4	4	24	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 1.1. Определители	10		1	1	8	УК-1.5 ОПК-2.1
Тема 1.2. Матрицы	10		1	1	8	ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	12		2	2	8	
Раздел 2. Матричный и векторный анализ	34		4	6	24	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 2.1. Геометрические и п-мерные векторы	11		1	2	8	УК-1.5 ОПК-2.1
Тема 2.2. Комплексные числа	11		1	2	8	ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 2.3. Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях	12		2	2	8	
Раздел 3. Аналитическая геометрия	12		2	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4
Тема 3.1. Аналитическая геометрия	12		2	2	8	УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Раздел 4. Математический анализ	38		6	4	28	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 4.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	22		4	2	16	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 4.2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	16		2	2	12	
Раздел 5. Интегральное исчисление	22		2	4	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 5.1. Неопределенный интеграл	11		1	2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 5.2. Определенный интеграл	11		1	2	8	
Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения	18		2	4	12	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5
Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	9		1	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 6.2. Дифференциальные уравнения второго порядка	9		1	2	6	

Раздел 7. Промежуточная аттестация	6	6				УК-1.1 УК-1.2
Тема 7.1. Экзамен № 1	3	3				УК-1.3
Тема 7.2. Экзамен № 2	3	3				УК-1.4 УК-1.5
Итого	162	6	20	24	112	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Линейная алгебра

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 1.1. Определители

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Основные понятия; свойства.
2. Методы вычисления определителей 2-го и 3-го и высших порядков.

Тема 1.2. Матрицы

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Классификация матриц.
2. Линейные операции.
3. Нелинейные операции (транспонирование, умножение, возведение в степень); многочлены от матриц.
4. Вычисление обратной матрицы.
5. Решение матричных уравнений.
6. Характеристики матриц (ранг и способы его вычисления; собственные числа).

Тема 1.3. Системы линейных уравнений

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Основные понятия; экономические интерпретации.
2. Теорема Кронекера-Капелли; классификация решений.
3. Методы решений систем неоднородных линейных уравнений (правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса).
4. Решения однородных и неоднородных неопределенных систем линейных уравнений (множество решений, тривиальное решение, фундаментальная система решений).

Раздел 2. Матричный и векторный анализ

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)

Тема 2.1. Геометрические и n -мерные векторы

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Основные понятия; понятие n -мерного вектора и векторного пространства.
2. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной формах.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведение, свойства и приложения.
4. Евклидово пространство; размерность и базис векторного пространства; переход к новому базису.

Тема 2.2. Комплексные числа

(Очная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Основные понятия; формы записи (алгебраическая, тригонометрическая, показательная).
2. Действия с комплексными числами.
3. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями

Тема 2.3. Приложения линейной алгебры и векторного анализа в экономических моделях

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Модель Леонтьева.
2. Модель международной торговли.
3. Модель равновесных цен.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. Аналитическая геометрия

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Понятие аффинного пространства; линия на плоскости и основные задачи аналитической геометрии.
2. Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
3. Уравнения и взаимное расположение прямых на плоскости.
4. Кривые второго порядка (канонические уравнения, характеристики, графики; инварианты и преобразование общего уравнения к каноническому виду).
5. Уравнения плоскости.
6. Уравнения прямой в декартовом пространстве.
7. Поверхности второго порядка.
8. Гиперплоскость; выпуклые многогранники; системы линейных неравенств и их приложения в задачах экономики.

Раздел 4. Математический анализ

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 28ч.)

Тема 4.1. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

1. Вычисление пределов; раскрытие неопределенностей вида $\langle 0/0, \infty/\infty \rangle$.
2. Замечательные пределы; раскрытие неопределенностей вида $\langle 0/0, 1^\infty \rangle$; задача о непрерывном начислении процентов.
3. Односторонние пределы; классификация точек разрыва функции.
4. Исследование функций на непрерывность.
5. Задачи, приводящие к понятию производной.
6. Алгоритм вычисления производной; правила дифференцирования.
7. Дифференцирование элементарных и сложных функций; производные высших порядков.
8. Дифференциал функции и его приложения.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления.
10. Правило Лопиталя.
11. Вычисление предельных экономических показателей; эластичность функции, ее экономические приложения.
12. Монотонность функции, точки экстремума; выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
13. Алгоритм исследования функции и построение ее графика.
14. Задачи на наибольшие и наименьшие значения величин.

Тема 4.2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

1. Частные производные первого и второго порядков.
2. Полный дифференциал и его приложения.
3. Градиент функции двух переменных.
4. Экстремумы функции двух переменных – локальный, условный, необходимые и достаточные условия существования.
5. Применение функций многих переменных в задачах экономики.
6. Метод наименьших квадратов.

Раздел 5. Интегральное исчисление

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Тема 5.1. Неопределенный интеграл

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла.
2. Основные методы интегрирования: табличный, с поправкой, заменой переменной, простейших рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.
3. Понятие о «неберущихся интегралах».

Тема 5.2. Определенный интеграл

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; основные свойства определенных ин-тегралов.
2. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Замена переменной в определенном интеграле. Инте-грирование по частям в определенном интеграле.
4. Несобственные интегралы.
5. Приложения определенных интегралов в за-дачах экономики.

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 6.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Основные понятия, задача Коши.
2. Простейшие и уравнения с разделенными пе-ременными.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные уравнения 1-го порядка.
5. Линейные уравнения и уравнения Бернулли.

Тема 6.2. Дифференциальные уравнения второго порядка

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

1. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
2. Однородные уравнения второго порядка с по-стоянными коэффициентами.
3. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициента-ми, методы их решений; модель рынка с прогно-зируемыми ценами.

Раздел 7. Промежуточная аттестация

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 6ч.)

Тема 7.1. Экзамен № 1

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Промежуточная аттестация по итогам 1 семестра, включающего разделы: Линейная алгебра, Матричный и векторный анализ, Аналитическая геометрия

Тема 7.2. Экзамен № 2

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Промежуточная аттестация по итогам 2 семестра, включающего разделы: Математический анализ, Интегральное исчисление, Обыкновенные дифференциальные уравнения

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Линейная алгебра

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Матрица представляет собой

1. Число.
2. Переменную величину.
3. Прямоугольную таблицу.
4. Функцию.

2. Определитель представляет собой

1. Число.
2. Переменную величину.
3. Прямоугольную таблицу.
4. Функцию.

3. Алгебраическим дополнением элемента a_{21} матрицы A является задана матрица A

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ -5 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Сумма $2A + 3B$ для матриц A и B равна

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

1. (7)
2. (19)
3. $\begin{pmatrix} -4 & 8 & 15 \end{pmatrix}$
4. (0)

5. Ранг матрицы A равен

Задана матрица A

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 7 & 1 & 4 \\ 5 & 3 & -8 \end{pmatrix}$$

6. Система линейных уравнений является несовместной, если

1. Не имеет решений
2. Имеет хотя бы одно решение
3. Количество уравнений больше количества переменных
4. Количество переменных больше количества уравнений

7. Для решения (x_0, y_0) системы линейных уравнений значение $x_0 + y_0$ равно

Задана система двух линейных уравнений

$$\begin{cases} x + 2y = 8 \\ 3x - 4y = -26 \end{cases}$$

8. Матрицу A можно умножить на матрицу B , если

1. Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B
2. Число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
3. Число столбцов матрицы A меньше числа строк матрицы B
4. Число столбцов матрицы A больше числа строк матрицы B

9. Для матриц A и B можно найти сумму, если

1. Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B
2. Число столбцов матрицы A меньше числа строк матрицы B
3. Размер матриц одинаковый
4. Число столбцов матрицы A больше числа строк матрицы B

10. Решением матричного уравнения $AX = B$ является

1. $X = BA^{-1}$
2. $X = A^{-1}B$
3. $X = B A^T$
4. $X = A^T B$

Раздел 2. Матричный и векторный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Расположить векторы в порядке возрастания их модулей

1. $a = (-3; 0; 4)$
2. $b = (-1; 1; 3)$
3. $c = (0; 1; -2)$
4. $d = (2; -1; 1)$

2. Из векторов $a = (3; 8; 4)$, $b = (8; -3; 4)$, $c = (4; 0; -8)$ ортогональны

1. a и b
2. a и c
3. b и c
4. a и b ; b и c

3. Объем пирамиды можно вычислить при помощи

1. Скалярного произведения векторов
2. Векторного произведения векторов
3. Смешанного произведения векторов
4. Произведения n -мерных векторов

4. Модель Леонтьева можно представить

1. Системой линейных уравнений.
2. Матричным уравнением.
3. Разностным уравнением.
4. В векторной форме.

5. Из матриц продуктивной является

Заданы четыре матрицы

1. $\begin{pmatrix} 0,29 & 0,6 \\ 0,85 & 0,7 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 \\ 0,55 & 0,1 \end{pmatrix}$
3. $\begin{pmatrix} 0,13 & 0,25 \\ 0,87 & 0,96 \end{pmatrix}$
4. $\begin{pmatrix} 0,58 & 0,29 \\ 0,82 & 0,91 \end{pmatrix}$

6. Модель Леонтьева является

1. Линейной.
2. Квадратичной.
3. Смешанного типа.
4. Экспоненциальной.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Уравнению $16x^2 + 16y^2 - 22x + y = 10$ соответствует

1. Окружность.
2. Эллипс.
3. Прямая.
4. Гипербола.

2. Проставить соответствие между парами прямых и их расположением

1. $4x - y + 3 = 0$, $x + 4y - 2 = 0$
2. $2x + 4y - 10 = 0$, $x + 2y - 5 = 0$
3. $3x + 7y + 2 = 0$, $-3x - 7y + 1 = 0$
4. $x - 8y + 3 = 0$, $2x + y - 4 = 0$

1. Параллельны.
2. Пересекаются.
3. Перпендикулярны.
4. Совпадают.

3. Если угловой коэффициент линейной зависимости производственной функции $k > 0$, то производственные показатели

1. Увеличиваются
2. Уменьшаются
3. Не изменяются
4. Не определяются

4. Для функций спроса D и предложения S значение равновесной цены равно
 $D = p + 10 / p + 1$ $S = p + 2$

Раздел 4. Математический анализ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Если переменные величины x и y связаны функцией $y = f(x)$, то отношение $\Delta y / \Delta x$ выражает

1. Скорость изменения функции.
2. Производную функции.
3. Дифференциал функции
4. Среднюю скорость изменения функции.

2. Экономический смысл производной

1. Производительность труда.
2. Приращение прибыли.
3. Приращение издержек.
4. Средняя производительность труда.

3. Производная функции $y = x \sin x$ равна

1. $\sin x + x \cos x$
2. $\cos x$
3. $\sin x$
4. $\sin x - x \cos x$

4. Частная производная z'_x функции z в точке $(-5; 11)$ равна
 $z = x^2 - 5y^3 + 13x - 18$

5. Установить соответствие функций и частных производных

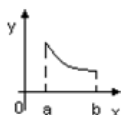
1. $z = \ln y + 6x$
2. $z = 3x^4 - 2xy + 7$
3. $z = 4y^3 + 6x - 3$
4. $z = \ln(x^2) + 3y^2$

1. $z'_x = 12x^3 - 2y$
2. $z'_y = 6y$
3. $z'_y = 1/y$
4. $z'_y = 12y^2$

6. График функции на промежутке (a, b) соответствует условиям

1. $y > 0, y' < 0, y'' < 0$
2. $y > 0, y' < 0, y'' > 0$
3. $y > 0, y' > 0, y'' > 0$

4. $y > 0, y' > 0, y'' < 0$



7. При помощи второго замечательного предела можно найти

1. Начальное значение капитала
2. Среднее значение капитала
3. Прибыль на капитал
4. Значение капитала с учетом сложных процентов

8. Максимум прибыли при производстве товаров двух видов определяют при помощи

1. Частных производных первого порядка.
2. Полного дифференциала.
3. Системы двух уравнений.
4. Исследования функции двух переменных на экстремум.

9. Для функции издержек производства C найти предельные издержки при $Q = 10$

$$C = 37Q - 0,09Q^3$$

Раздел 5. Интегральное исчисление

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установить соответствие интеграла и первообразной

1. $\int dx / 1-x$

2. $\int e^{1-x} dx$

3. $\int (1-x) dx$

4. $\int dx / (1-x)^2$

1. $1 / 1-x + C$

2. $-1/2(1-x)^2 + C$

3. $-\ln(1-x) + C$

4. $-e^{1-x} + C$

2. Найти объем продукции, произведенной за интервал времени $[2; 5]$ часов, если известна производительность труда q

$$q = -3t^2 + 8t + 12$$

Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = x + 11$ по виду его правой части соответствует решение

1. $y = Ax + B$

2. $y = e^{3x}(Ax + B)$

3. $y = Ax^2 + Bx$

4. $y = Ae^{3x} + Be^{-5x}$

2. Значение установившейся цены для условия рыночного равновесия спроса D и предложения S равно

$D = 2p'' - 4p' - 2p + 445$ и $S = 3p'' + 2p' + 8p - 155$

Раздел 7. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Матрицы: основные понятия и свойства.
6. Линейные операции над матрицами.
7. Умножение матриц.
8. Возведение матриц в степень.
9. Транспонирование матриц.
10. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
11. Ранг матрицы: основные понятия.
12. Системы линейных уравнений: основные понятия.
13. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
14. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
15. Метод Крамера решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.

16. Метод обратной матрицы решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.

17. Метод Гаусса решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.

18. Виды решений однородных систем линейных уравнений.

19. Алгоритм получения базисного решения системы однородных линейных уравнений.

20. Алгоритм получения фундаментального набора решений однородной системы.

21. Виды решений неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.

22. Алгоритм получения базисного решения неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.

23. Алгоритм получения фундаментального набора решений неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.

24. Векторные величины: основные понятия.

25. Координаты и модуль вектора.

26. Понятие векторного n -мерного пространства.

27. Линейные операции над векторами в координатной форме.

28. Скалярное произведение векторов.

29. Векторное произведение векторов.

30. Смешанное произведение векторов.

31. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений векторов.

32. Базис векторного пространства и условие его существования.

33. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева

34. Вычисление конечного продукта по изменению валовых выпусков в модели Леонтьева.

35. Вычисление валовых выпусков по изменению конечного продукта в модели Леонтьева.

36. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.

37. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.

38. Комплексные числа. Основные понятия.
39. Арифметические операции над комплексными числами.
40. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
41. Понятие аффинного пространства.
42. Основные понятия аналитической геометрии.
43. Задачи аналитической геометрии.
44. Длина отрезка.
45. Деление отрезка в заданном соотношении.
46. Уравнение прямой, проходящей через две точки на плоскости.
47. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении на плоскости.
48. Уравнение прямой с угловым коэффициентом на плоскости.
49. Уравнение прямой в общем виде на плоскости.
50. Определение расположения прямой относительно осей координат на плоскости по угловому коэффициенту.
51. Определение взаимного расположения прямых на плоскости по угловым коэффициентам.
52. Определение взаимного расположения двух прямых на плоскости по решениям системы из их уравнений.
53. Расстояние от точки до прямой.
54. Вычисление площади треугольника на плоскости по координатам вершин.
55. Расстояние от точки до прямой.
56. Окружность: характеристики, график.
57. Эллипс: характеристики, график.
58. Гипербола: характеристики, график.
59. Парабола: характеристики, график.
60. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант

61. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

62. Уравнения плоскости.

63. Уравнения прямой в пространстве.

64. Гиперплоскость и выпуклые множества.

65. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.

66. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.

67. Решение систем линейных неравенств на плоскости.

68. Составление систем линейных неравенств на плоскости.

69. Вычислить определитель

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

70. Вычислить определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

71. Найти значение x решения системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1 \end{cases}$$

72. Найти координаты вектора b в базисе a_1, a_2, a_3
 $a_1 = (3; -2; 1)$, $a_2 = (-1; 1; -2)$, $a_3 = (2; 1; -3)$, $b = (11; -6; 5)$

73. Для комплексных чисел $z_1 = -7 + 2i$ и $z_2 = 6 - i$
найти значение
 $(2z_1 + 3z_2)(5z_2 - 4z_1)$

74. Найти величину $\text{tg} \alpha$ угла между прямыми
и координаты точки их пересечения A .
 $x + y - 1 = 0$ и $2x - y + 7 = 0$

75. Написать уравнения параллели (1) и перпендикуляра (2) к прямой, проходящих
через точку M .
 $2x + 3y - 5 = 0$ $M(-3; -1)$

76. Преобразовать общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду
 $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 25 = 0$

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Вопросы/Задания:

1. Предел функции в точке.
2. Бесконечно малые и большие величины, их соотношения с постоянной.
3. Раскрытие неопределенностей $0/0$.
4. Раскрытие неопределенностей ∞/∞ .
5. Задача, приводящая к понятию первого замечательного предела.
6. Задача, приводящая к понятию второго замечательного предела.
7. Раскрытие неопределенности $0/0$ при помощи первого замечательного предела.
8. Раскрытие неопределенности 1∞ при помощи второго замечательного предела.
9. Непрерывность функции: основные понятия.
10. Вычисление односторонних пределов.
11. Классификация точек разрыва функции.
12. Геометрическая задача, приводящая к понятию производной.
13. Экономическая задача, приводящая к понятию производной.
14. Прикладные смыслы производной.
15. Схема вычисления производной.
16. Правила дифференцирования.
17. Таблица производных и ее непосредственное применение.
18. Правила нахождения производных сложных функций.
19. Правило нахождения производных высших порядков.
20. Дифференциал функции одной переменной. Приложения.
21. Правило Лопиталя.
22. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
23. Алгоритм исследования функции на экстремум.
24. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.

25. Алгоритм исследования функции на выпуклость и точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции.
27. Алгоритм полного исследования функции.
28. Вычисление предельных экономических показателей при помощи производных функций одной переменной.
29. Сравнительный анализ издержек.
30. Вычисление эластичности функции и ее приложения в экономических показателях.
31. Глобальный экстремум функции одной переменной и его приложения в задачах экономики.
32. Функции двух и нескольких переменных: основные понятия.
33. Частные производные функции нескольких переменных.
34. Локальный экстремум функции двух переменных.
35. Вычисление предельных экономических показателей при помощи частных производных.
36. Вычисление эластичностей функции многих переменных, приложения в экономических показателях.
37. Исследование на локальный экстремум производственных функций многих переменных.
38. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
39. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
40. Свойства неопределенного интеграла.
41. Табличное интегрирование.
42. Интегрирование с поправкой.
43. Метод интегрирования $\int (x^2 \pm b/x^2 \pm a) dx$.
44. Метод интегрирования $\int dx/(x^2 + px + q)$.
45. Метод интегрирования $\int dx/\sqrt{(x^2 + px + q)}$.
46. Интегрирование подстановкой (введением новой переменной).

47. Геометрическая задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
48. Экономическая задача, приводящая к понятию определенного интеграла
49. Свойства определенного интеграла и его геометрический смысл.
50. Формула Ньютона-Лейбница.
51. Непосредственное вычисление определенных интегралов.
52. Сходимость несобственных интегралов.
53. Геометрические приложения определенного интеграла.
54. Приложения определенного интеграла в задачах экономики.
55. Дифференциальные уравнения: основные понятия.
56. Виды решений дифференциальных уравнений.
57. Схема нахождения частного решения дифференциального уравнения.
58. Простейшие дифференциальные уравнения.
59. Уравнения с разделенными переменными.
60. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.
61. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка, вида $y'' = f(x)$.
62. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Характеристическое уравнение.
63. Нахождение общего решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
64. Нахождение частного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
65. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: основные понятия.
66. Нахождение частного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка методом подбора.
67. Алгоритм нахождения полного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

68. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка в модели рынка с прогнозируемыми ценами.

69. Найти значение предела

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}$$

70. Вычислить предел

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

71. Продифференцировать функцию

$$y = (x^4 - \ln x^3) \cos 5x$$

72. Найти производную второго порядка функции

$$y = e^{3x} + \sin x$$

73. Для функции z найти частную производную второго порядка по x

$$z = x^9 y^2 - \sin 7y + x - 5 + 19$$

74. Определена функция $MC = 12p^2 - 10p + 105$ предельных издержек

Найти издержки на производство 25 единиц товара, если для первой единицы они равны $C1 = 74$ ден. ед.

75. Найти площадь земельного участка, границы которого заданы в виде уравнений линий y (км)

$$y = 3x^2 + 1 \text{ и } y = 3x + 7$$

76. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$y'' - 4y' + 20y = 0$$

78. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = p'' - 5p' - 26p + 13500 \quad S(t) = 2p'' + 9p' + 48p + 2400$$

Очно-заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Определители второго порядка: основные понятия, свойства, вычисление.
2. Определители третьего порядка: основные понятия и свойства.
3. Вычисление определителей третьего порядка.
4. Миноры и алгебраические дополнения.
5. Матрицы: основные понятия и свойства.
6. Линейные операции над матрицами.
7. Умножение матриц.

8. Возведение матриц в степень.
9. Транспонирование матриц.
10. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
11. Ранг матрицы: основные понятия.
12. Системы линейных уравнений: основные понятия.
13. Системы линейных уравнений: прикладной смысл.
14. Теорема Кронекера-Капелли и классификация решений систем линейных уравнений.
15. Метод Крамера решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
16. Метод обратной матрицы решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
17. Метод Гаусса решения неоднородных определенных систем линейных уравнений.
18. Виды решений однородных систем линейных уравнений.
19. Алгоритм получения базисного решения системы однородных линейных уравнений.
20. Алгоритм получения фундаментального набора решений однородной системы.
21. Виды решений неоднородных неопределенных систем линейных уравнений.
22. Алгоритм получения базисного решения неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
23. Алгоритм получения фундаментального набора решений неоднородной неопределенной системы линейных уравнений.
24. Векторные величины: основные понятия.
25. Координаты и модуль вектора.
26. Понятие векторного n -мерного пространства.
27. Линейные операции над векторами в координатной форме.
28. Скалярное произведение векторов.
29. Векторное произведение векторов.

30. Смешанное произведение векторов.
31. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений векторов.
32. Базис векторного пространства и условие его существования.
33. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева
34. Вычисление конечного продукта по изменению валовых выпусков в модели Леонтьева.
35. Вычисление валовых выпусков по изменению конечного продукта в модели Леонтьева.
36. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели международной торговли.
37. Приложения теории матриц и векторного анализа в модели равновесных цен.
38. Комплексные числа. Основные понятия.
39. Арифметические операции над комплексными числами.
40. Решение алгебраических уравнений с комплексными корнями.
41. Понятие аффинного пространства.
42. Основные понятия аналитической геометрии.
43. Задачи аналитической геометрии.
44. Длина отрезка.
45. Деление отрезка в заданном соотношении.
46. Уравнение прямой, проходящей через две точки на плоскости.
47. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении на плоскости.
48. Уравнение прямой с угловым коэффициентом на плоскости.
49. Уравнение прямой в общем виде на плоскости.
50. Определение расположения прямой относительно осей координат на плоскости по угловому коэффициенту.
51. Определение взаимного расположения прямых на плоскости по угловым коэффициентам.

52. Определение взаимного расположения двух прямых на плоскости по решениям системы из их уравнений.

53. Расстояние от точки до прямой.

54. Вычисление площади треугольника на плоскости по координатам вершин.

55. Расстояние от точки до прямой.

56. Окружность: характеристики, график.

57. Эллипс: характеристики, график.

58. Гипербола: характеристики, график.

59. Парабола: характеристики, график.

60. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант

61. Преобразование общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

62. Уравнения плоскости.

63. Уравнения прямой в пространстве.

64. Гиперплоскость и выпуклые множества.

65. Выпуклые многоугольники на плоскости: основные понятия.

66. Системы линейных неравенств на плоскости: основные понятия.

67. Решение систем линейных неравенств на плоскости.

68. Составление систем линейных неравенств на плоскости.

69. Вычислить определитель

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

70. Вычислить определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & -3 \end{pmatrix}$$

71. Найти значение x решения системы уравнений

$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1 \end{cases}$$

72. Найти координаты вектора b в базисе a_1, a_2, a_3
 $a_1 = (3; -2; 1), a_2 = (-1; 1; -2), a_3 = (2; 1; -3), b = (11; -6; 5)$

73. Для комплексных чисел $z_1 = -7 + 2i$ и $z_2 = 6 - i$
 найти значение
 $(2z_1 + 3z_2)(5z_2 - 4z_1)$

74. Найти величину $\text{tg} \alpha$ угла между прямыми
 и координаты точки их пересечения A .
 $x + y - 1 = 0$ и $2x - y + 7 = 0$

75. Написать уравнения параллели (1) и перпендикуляра (2) к прямой, проходящих
 через точку M .
 $2x + 3y - 5 = 0 \quad M(-3; -1)$

76. Преобразовать общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду
 $x^2 + y^2 - 10x + 4y + 25 = 0$

Очно-заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Вопросы/Задания:

1. Предел функции в точке.
2. Бесконечно малые и большие величины, их соотношения с постоянной.
3. Раскрытие неопределенностей " $0/0$ ".
4. Раскрытие неопределенностей " ∞/∞ ".
5. Задача, приводящая к понятию первого замечательного предела.
6. Задача, приводящая к понятию второго замечательного предела.
7. Раскрытие неопределенности " $0/0$ " при помощи первого замечательного предела.
8. Раскрытие неопределенности " 1∞ " при помощи второго замечательного предела.
9. Непрерывность функции: основные понятия.
10. Вычисление односторонних пределов.
11. Классификация точек разрыва функции.
12. Геометрическая задача, приводящая к понятию производной.
13. Экономическая задача, приводящая к понятию производной.
14. Прикладные смыслы производной.

15. Схема вычисления производной.
16. Правила дифференцирования.
17. Таблица производных и ее непосредственное применение.
18. Правила нахождения производных сложных функций.
19. Правило нахождения производных высших порядков.
20. Дифференциал функции одной переменной. Приложения.
21. Правило Лопиталя.
22. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
23. Алгоритм исследования функции на экстремум.
24. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
25. Алгоритм исследования функции на выпуклость и точки перегиба.
26. Асимптоты графика функции.
27. Алгоритм полного исследования функции.
28. Вычисление предельных экономических показателей при помощи производных функций одной переменной.
29. Сравнительный анализ издержек.
30. Вычисление эластичности функции и ее приложения в экономических показателях.
31. Глобальный экстремум функции одной переменной и его приложения в задачах экономики.
32. Функции двух и нескольких переменных: основные понятия.
33. Частные производные функции нескольких переменных.
34. Локальный экстремум функции двух переменных.
35. Вычисление предельных экономических показателей при помощи частных производных.
36. Вычисление эластичностей функции многих переменных, приложения в экономических показателях.

37. Исследование на локальный экстремум производственных функций многих переменных.

38. Первообразная функции и неопределенный интеграл.

39. Геометрический смысл неопределенного интеграла.

40. Свойства неопределенного интеграла.

41. Табличное интегрирование.

42. Интегрирование с поправкой.

43. Метод интегрирования $\int (x^2 \pm b/x^2 \pm a) dx$.

44. Метод интегрирования $\int dx/(x^2 + px + q)$.

45. Метод интегрирования $\int dx/\sqrt{(x^2 + px + q)}$.

46. Интегрирование подстановкой (введением новой переменной).

47. Геометрическая задача, приводящая к понятию определенного интеграла.

48. Экономическая задача, приводящая к понятию определенного интеграла

49. Свойства определенного интеграла и его геометрический смысл.

50. Формула Ньютона-Лейбница.

51. Непосредственное вычисление определенных интегралов.

52. Сходимость несобственных интегралов.

53. Геометрические приложения определенного интеграла.

54. Приложения определенного интеграла в задачах экономики.

55. Дифференциальные уравнения: основные понятия.

56. Виды решений дифференциальных уравнений.

57. Схема нахождения частного решения дифференциального уравнения.

58. Простейшие дифференциальные уравнения.

59. Уравнения с разделенными переменными.

60. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Алгоритм решения.

61. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка, вида $y'' = f(x)$.

62. Однородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Характеристическое уравнение.

63. Нахождение общего решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

64. Нахождение частного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

65. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка: основные понятия.

66. Нахождение частного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка методом подбора.

67. Алгоритм нахождения полного решения однородного линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

68. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка в модели рынка с прогнозируемыми ценами.

69. Найти значение предела

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}$$

70. Вычислить предел

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

71. Продифференцировать функцию
 $y = (x^4 - \ln x^3) \cos 5x$

72. Найти производную второго порядка функции
 $y = e^{3x} + \sin x$

73. Для функции z найти частную производную второго порядка по x
 $z = x^9 y^2 - \sin 7y + x - 5 + 19$

74. Определена функция $MC = 12p^2 - 10p + 105$ предельных издержек. Найти издержки на производство 25 единиц товара, если для первой единицы они равны $C1 = 74$ ден. ед.

75. Найти площадь земельного участка, границы которого заданы в виде уравнений линий y (км)
 $y = 3x^2 + 1$ и $y = 3x + 7$

76. Найти общее решение дифференциального уравнения
 $y'' - 4y' + 20y = 0$

77. По функциям спроса $D(t)$ и предложения $S(t)$ для условия равновесного рынка определить функцию изменения цены $P(t)$.

$$D(t) = p'' - 5p' - 26p + 13500 \quad S(t) = 2p'' + 9p' + 48p + 2400$$

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Привалов И. И. Аналитическая геометрия / Привалов И. И.. - 38-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 304 с. - 978-5-8114-0518-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210353.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Погорелов, А. В. Аналитическая геометрия / А. В. Погорелов,. - Аналитическая геометрия - Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 208 с. - 978-5-4344-0720-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91909.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. ПЕТУНИНА И. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: метод. указания / ПЕТУНИНА И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 37 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8256> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / Горлач Б. А.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 300 с. - 978-5-507-44063-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/208664.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке

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. <https://www.minfin.ru/ru/> - Официальный сайт Министерства финансов РФ
3. <https://rosstat.gov.ru/statistic> - Федеральная служба государственной статистики

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)

1. Dr.Web;
2. Консультант Плюс;
3. МойОфис;
4. ПО " 1С:Предприятие 8.3 ПРОФ. 1С:Предприятие. Облачная подсистема Фреш ";
5. Гарант;
6. Система тестирования INDIGO;
7. Microsoft Windows Professional 10 (посредством апгрейда лицензии Microsoft Windows Professional 8.1 ;
8. Microsoft Windows 7 Professional 64 bit;
9. 1С:Предпр.8.Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;

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, специалитета, 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

2эл

- акустическая система SNOW CSB150 - 0 шт.
- Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.
- экран Projecta Elpro моторизиров. 300x300 - 0 шт.

Учебная аудитория

410эл

- Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.
- Проектор профессиональный ультракороткофокусный UM301W - 0 шт.
- система кондицион. Panasonic CS/SU-A12HKD - 0 шт.
- Сплит-система настенная - 0 шт.

Компьютерный класс

420эл

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 1 шт.

стол компьютерный - 1 шт.

422эл

доска ДК11Э3010(мел) - 1 шт.

компьют. Aquarius Pro P30 S46 LG 2042SF - 1 шт.

компьютер i3/4Гб/750Гб/22" - 1 шт.

настенная сплит-система Quattroclima QV-F24WA/QN-F24WA - 1 шт.

стол аудиторный - 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 Moodle.

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 Moodle.

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 объем 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 зачетных 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, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП 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 плоскостную 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», «проектор» 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, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в 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 плоскпечатную 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 части; 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)