

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Рабочая программа дисциплины

Математика

<i>Специальность</i>	Таможенное дело
<i>Код</i>	38.05.02
<i>Специализация</i>	Организация таможенного контроля
<i>Квалификация выпускника</i>	Специалист таможенного дела

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; основные методы критического анализа; методологию системного подхода УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач; вырабатывать стратегию действий УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	математические методики поиска, сбора и обработки информации; основные методы критического анализа; методологию системного подхода	применять математические методики для поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации,	математическими методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения

		полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач; вырабатывать стратегию действий	поставленных задач
--	--	---	--------------------

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана образовательной программы. Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Основы системного анализа», «Практикум по применению экономико-математических методов и моделей в таможенной статистике», «Статистика» и др.

В рамках освоения программы специалитета выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: контрольно-надзорный, информационно-аналитический, организационно-управленческий.

Специализация программы установлена путем её ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: организация работ по внешнеэкономической деятельности, выполнение работ по контролю качества.

5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Форма обучения
	Очная
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	8/288
Контактная работа:	
Занятия лекционного типа	54
Занятия семинарского типа	54
Промежуточная аттестация: зачет, зачет с оценкой, экзамен	9,25
Самостоятельная работа (СРС)	170,75

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						Самостоятельная работа
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные занятия	
	Раздел 1. Введение в математический анализ							
1.	Множества и функции	1		1				5

2.	Предел числовой последовательности. Предел функции	1		1				5
3.	Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции	2		2				5
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
4.	Производная функции. Дифференциал функции. Пределный анализ.	2		2				5,75
5.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	2		2				6
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных							
6.	Функции нескольких переменных	2		2				6
7.	Дифференцируемость функций нескольких переменных	2		2				6
8.	Экстремум функции нескольких переменных	2		2				6
	Раздел 4. Интегральное исчисление							
9.	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	2		2				6
10.	Нахождение неопределённых интегралов	2		2				6
11.	Определённые и несобственные интегралы	2		2				6
12.	Приложения определённого интеграла	2		2				6
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения							
13.	Дифференциальные уравнения первого порядка	2		2				6
14.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	2		2				6
15.	Дифференциальные уравнения высших порядков	2		2				6
16.	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка	2		2				6
	Раздел 6. Ряды							
17.	Числовые ряды и их сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами	2		2				6
18.	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Степенные ряды	2		2				6
19.	Разложение функций в	2		2				6

	степенной ряд							
Раздел 7. Основы линейной алгебры								
20.	Матрицы.	2		2				6
21.	Определители	2		2				6
22.	Обратная матрица.	2		2				6
23.	Системы линейных уравнений.	2		2				6
24.	Методы решений систем линейных уравнений	2		2				6
25.	Решение систем линейных уравнений баланса	2		2				6
Раздел 8. Линейное программирование								
26.	Линейные задачи оптимизации.	2		2				6
27.	Графический метод решения задачи линейной оптимизации.	2		2				6
28.	Свойства решений задачи линейного программирования.	2		2				6
29.	Симплекс — метод решения задачи линейного программирования.	2		2				6
	Промежуточная аттестация	9,25						
	Итого	54		54				170,75

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1. Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
Раздел 1. Введение в математический анализ		
1.	Множества и функции	Множества. Объединение, пересечение, разность множеств, свойства операций над множествами (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность). Модуль числа, его свойства. Декартово произведение множеств. Счетное множество и множество мощности континуума. Функции, способы их задания. Сложная и обратная функции. Классификация функций (элементарные, рациональные, трансцендентные). Свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность). Примеры экономических функций (функции спроса и предложения).
2.	Предел числовой последовательности. Предел функции	Числовые последовательности. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Необходимые и достаточные условия существования предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Определение предела функции по Коши и по Гейне. Необходимые и достаточные условия существования предела. Геометрическая интерпретация предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие

		функции, их свойства. Теоремы о пределах (свойства пределов). Первый и второй замечательные пределы (с доказательством). Применение второго замечательного предела в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов).
3.	Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции	Сравнение бесконечно малых функций. Порядок малости бесконечно малых функций. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых функциях. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва функций первого и второго рода.
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
4.	Производная функции. Дифференциал функции. Предельный анализ.	Производная функции, ее геометрический и экономический смысл. Правила дифференцирования функций. Вывод формул дифференцирования функций. Таблица производных. Дифференциал функции, свойства, геометрический смысл, применение для приближённых вычислений, оценка точности приближённых вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.
5.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	Необходимый и достаточный признаки монотонности функции, экстремума функции, выпуклости функции. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика.
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	
6.	Функции нескольких переменных	Линии и поверхности уровня. Пределы последовательности и функции нескольких переменных, их свойства. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Функция полезности. Линии безразличия. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Предельные и средние значения производственной функции.
7.	Дифференцируемость функций нескольких переменных	Необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции, его применение. Частные производные сложной функции. Производная функции по направлению. Градиент функции, его свойства. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных.
8.	Экстремум функции нескольких переменных	Необходимый и достаточный признаки экстремума функции двух переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая

		безразличия, предельная норма замещения, функция спроса.
	Раздел 4. Интегральное исчисление	
9.	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	Теорема о существовании первообразной функции. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.
10.	Нахождение неопределённых интегралов	Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трёхчлен в знаменателе. Интегрирование дробно-рациональных функций.
11	Определенные и несобственные интегралы	Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем продукции при переменной производительности труда. Определение определённого интеграла. Связь неопределённого и определённого интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определённого интеграла. Методы вычисления определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.
12	Приложения определённого интеграла.	Вычисление площадей фигур, объёмов тел вращения, длины дуги кривой. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джинни).
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения	
13	Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Нахождение уравнения по его решению. Дифференциальное уравнения первого порядка, его геометрический смысл. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и с однородными функциями. Использование дифференциальных уравнений в экономике.
14	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Линейные дифференциальные уравнения, решение методом замены переменной. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.
15	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков. Теорема о существовании и единственности решения. Уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$. Уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка.

16	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка	Свойства решений линейного дифференциального уравнения n -го порядка. Определитель Вронского. Общее решение неоднородного линейного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения. Решение квадратного уравнения с действительными коэффициентами в комплексной плоскости.
Раздел 6. Ряды		
17	Числовые ряды и их сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами	Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Остаток ряда. Сумма ряда. Сходящийся ряд. Свойства сходящихся числовых рядов. Необходимое условие сходимости, его следствие. Классификация рядов по знакам его членов. Признаки сравнения числовых рядов с положительными членами: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
18	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Степенные ряды	Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Теорема об абсолютной сходимости числового ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда. Функциональные ряды. Равномерная сходимость ряда. Степенные ряды, их свойства. Теорема Абеля о виде области сходимости степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда.
19	Разложение функций в степенной ряд	Необходимые и достаточные условия разложения функции в степенной ряд. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд Маклорена.
Раздел 7. Основы линейной алгебры		
20	Матрицы.	Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Сложение и произведение матриц
21	Определители	Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Свойства определителей и способы их вычисления. Ранг матрицы.
22	Обратная матрица.	Необходимое и достаточное условия существования обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения.
23	Системы линейных уравнений.	Системы линейных уравнений: совместные, несовместные, определенные, неопределённые, разрешенные. Элементарные преобразования систем. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее, частное и базисное решения.
24	Методы решений систем линейных уравнений	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом Крамера
25	Решение систем линейных уравнений баланса	Прогноз выпуска продукции по запасам сырья. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Линейная модель многоотраслевой экономики
Раздел 8. Линейное программирование		
26	Линейные задачи оптимизации.	Общая и каноническая задачи линейного программирования (ЗЛП). Допустимое и оптимальное решения задачи линейного программирования.

		Простейшие свойства задачи линейного программирования. Примеры экономических задач, сводимых к задачам линейного программирования.
27	Графический метод решения задачи линейной оптимизации.	Системы линейных неравенств. Графический метод решения задач линейного программирования с двумя и более переменными
28	Свойства решений задачи линейного программирования.	Опорное решение канонической задачи линейного программирования. Базис опорного решения и его свойства.
29	Симплекс — метод решения задачи линейного программирования.	Определение начального опорного решения ЗЛП. Переход к новому опорному решению. Признаки оптимальности и единственности оптимального решения, признаки существования бесконечного множества оптимальных решений и отсутствия оптимальных решений. Алгоритм симплексного метода.

6.2.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
Раздел 1. Введение в математический анализ		
1.	Множества и функции	Объединение, пересечение, разность множеств. Декартово произведение множеств. Функции, способы их задания. Сложная и обратная функции. Определение свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность). Примеры экономических функций (функции спроса и предложения).
2.	Предел числовой последовательности. Предел функции	Вычисление пределов последовательности. Необходимые и достаточные условия существования предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Необходимые и достаточные условия существования предела. Геометрическая интерпретация предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Применение первого и второго замечательного предела. Применение второго замечательного предела в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов в одноразовых платежах и в потоках платежей).
3.	Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции	Сравнение бесконечно малых функций. Порядок малости бесконечно малых функций. Эквивалентность бесконечно малых функций. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Определение точки разрыва функций первого и второго рода.
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
4.	Производная функции. Дифференциал функции. Предельный анализ.	Дифференциал функции - применение для приближённых вычислений, оценка точности приближённых вычислений. Вычисление производных

		и дифференциалов высших порядков. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.
5.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	Необходимый и достаточный признаки монотонности функции, экстремума функции, выпуклости функции. Асимптоты графика функции. Исследования функции и построения графика по схеме.
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	
6.	Функции нескольких переменных	Пределы последовательности и функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Функция полезности. Линии безразличия. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Предельные и средние значения производственной функции.
7.	Дифференцируемость функций нескольких переменных	Полный дифференциал функции, его применение. Частные производные сложной функции. Производная функции по направлению. Градиент функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных.
8.	Экстремум функции нескольких переменных	Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая безразличия, предельная норма замещения, функция спроса
	Раздел 4. Интегральное исчисление	
9.	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	Теорема о существовании первообразной функции. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.
10.	Нахождение неопределённых интегралов	Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трёхчлен в знаменателе. Интегрирование дробно- рациональных функций.
11	Определённые и несобственные интегралы	Площадь криволинейной трапеции. Объем продукции при переменной производительности труда. Связь неопределённого и определённого интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.
12	Приложения определённого интеграла.	Вычисление площадей фигур, объёмов тел вращения, длины дуги кривой. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент неравномерности распределения дохода (коэффициент Джинни).
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения	

13	Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения. Нахождение уравнения по его решению. Дифференциальные уравнения первого порядка, его геометрический смысл. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и с однородными функциями. Использование дифференциальных уравнений в экономике.
14	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Линейные дифференциальные уравнения, решение методом замены переменной и методом вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.
15	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка. Уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
16	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка	Общее решение неоднородного линейного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения. Решение квадратного уравнения с действительными коэффициентами в комплексной плоскости.
Раздел 6. Ряды		
17	Числовые ряды и их сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами	Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Остаток ряда. Сумма ряда. Сходящийся ряд. Применение признаков сравнения числовых рядов с положительными членами: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
18	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Степенные ряды	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Функциональные ряды. Равномерная сходимость ряда. Радиус сходимости степенного ряда.
19	Разложение функций в степенной ряд	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд Маклорена.
Раздел 7. Основы линейной алгебры		
20	Матрицы.	Линейные операции над матрицами. Сложение и произведение матриц
21	Определители	Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Свойства определителей и способы их вычисления. Ранг матрицы.
22	Обратная матрица.	Способы нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения.
23	Системы линейных уравнений.	Элементарные преобразования систем. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее, частное и базисное решения.
24	Методы решений систем линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений с использованием обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Крамера
25	Решение систем линейных	Продуктивные модели Леонтьева. Модель

	уравнений баланса	международной торговли. Структурная матрица торговли.
Раздел 8. Линейное программирование		
26	Линейные задачи оптимизации.	Общая и каноническая задачи линейного программирования (ЗЛП). Допустимое и оптимальное решения задачи линейного программирования. Примеры экономических задач, сводимых к задачам линейного программирования
27	Графический метод решения задачи линейной оптимизации.	Графический метод решения задач линейного программирования с двумя и более переменными.
28	Свойства решений задачи линейного программирования.	Опорное решение канонической задачи линейного программирования. Базис опорного решения и его свойства.
29	Симплекс — метод решения задачи линейного программирования.	Определение начального опорного решения ЗЛП. Переход к новому опорному решению. Алгоритм симплексного метода.

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
Раздел 1. Введение в математический анализ		
1.	Множества и функции	Объединение, пересечение, разность множеств. Декартово произведение множеств. Функции, способы их задания. Сложная и обратная функции. Определение свойства функций (четность, периодичность, монотонность, ограниченность). Примеры экономических функций (функции спроса и предложения).
2.	Предел числовой последовательности. Предел функции	Вычисление пределов последовательности. Необходимые и достаточные условия существования предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Необходимые и достаточные условия существования предела. Геометрическая интерпретация предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Применение первого и второго замечательного предела. Применение второго замечательного предела в финансовых вычислениях (непрерывное начисление процентов в одноразовых платежах и в потоках платежей).
3.	Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции	Сравнение бесконечно малых функций. Порядок малости бесконечно малых функций. Эквивалентность бесконечно малых функций. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Действия над непрерывными функциями. Непрерывность основных элементарных функций. Определение точки разрыва функций первого и второго рода.
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		

4.	Производная функции. Дифференциал функции. Предельный анализ.	Дифференциал функции - применение для приближённых вычислений, оценка точности приближённых вычислений. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Эластичность функции, её геометрический и экономический смысл, свойства. Предельный анализ. Предельные издержки, предельная выручка, предельная прибыль.
5.	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	Необходимый и достаточный признаки монотонности функции, экстремума функции, выпуклости функции. Асимптоты графика функции. Исследования функции и построения графика по схеме.
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		
6.	Функции нескольких переменных	Пределы последовательности и функции нескольких переменных. Частные приращения и частные производные функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Функция полезности. Линии безразличия. Производственные функции. Функция Кобба-Дугласа. Предельные и средние значения производственной функции.
7.	Дифференцируемость функций нескольких переменных	Полный дифференциал функции, его применение. Частные производные сложной функции. Производная функции по направлению. Градиент функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных.
8.	Экстремум функции нескольких переменных	Глобальный экстремум функции нескольких переменных. Функция полезности, задача потребительского выбора, кривая безразличия, предельная норма замещения, функция спроса
Раздел 4. Интегральное исчисление		
9.	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	Теорема о существовании первообразной функции. Определение неопределённого интеграла, его свойства, геометрический смысл. Таблица неопределённых интегралов. Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.
10.	Нахождение неопределённых интегралов	Методы нахождения неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трёхчлен в знаменателе. Интегрирование дробно- рациональных функций.
11	Определённые и несобственные интегралы	Площадь криволинейной трапеции. Объем продукции при переменной производительности труда. Связь неопределённого и определённого интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённых интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от разрывных функций.
12	Приложения определённого интеграла.	Вычисление площадей фигур, объёмов тел вращения, длины дуги кривой. Интегральное исчисление в экономических исследованиях. Кривая Лоренца относительного распределения дохода. Коэффициент

		неравномерности распределения дохода (коэффициент Джинни).
	Раздел 5. Дифференциальные уравнения	
13	Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения. Нахождение уравнения по его решению. Дифференциальные уравнения первого порядка, его геометрический смысл. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и с однородными функциями. Использование дифференциальных уравнений в экономике.
14	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Линейные дифференциальные уравнения, решение методом замены переменной и методом вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Применение дифференциальных уравнений в экономических исследованиях. Модель естественного роста выпуска. Динамическая модель Кейнса.
15	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения второго порядка, приводимые к уравнениям первого порядка. Уравнения вида $y^{(n)} = f(x)$.
16	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка	Общее решение неоднородного линейного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Вид общего решения. Решение квадратного уравнения с действительными коэффициентами в комплексной плоскости.
	Раздел 6. Ряды	
17	Числовые ряды и их сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами	Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Остаток ряда. Сумма ряда. Сходящийся ряд. Применение признаков сравнения числовых рядов с положительными членами: Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
18	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Степенные ряды	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Функциональные ряды. Равномерная сходимость ряда. Радиус сходимости степенного ряда.
19	Разложение функций в степенной ряд	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в степенной ряд Маклорена.
	Раздел 7. Основы линейной алгебры	
20	Матрицы.	Линейные операции над матрицами. Сложение и произведение матриц
21	Определители	Определитель матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Свойства определителей и способы их вычисления. Ранг матрицы.
22	Обратная матрица.	Способы нахождения обратной матрицы. Матричные уравнения.
23	Системы линейных уравнений.	Элементарные преобразования систем. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее, частное и базисное решения.
24	Методы решений систем	Решение систем линейных уравнений с использованием

	линейных уравнений	обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Крамера
25	Решение систем линейных уравнений баланса	Продуктивные модели Леонтьева. Модель международной торговли. Структурная матрица торговли.
Раздел 8. Линейное программирование		
26	Линейные задачи оптимизации.	Общая и каноническая задачи линейного программирования (ЗЛП). Допустимое и оптимальное решения задачи линейного программирования. Примеры экономических задач, сводимых к задачам линейного программирования
27	Графический метод решения задачи линейной оптимизации.	Графический метод решения задач линейного программирования с двумя и более переменными.
28	Свойства решений задачи линейного программирования.	Опорное решение канонической задачи линейного программирования. Базис опорного решения и его свойства.
29	Симплекс — метод решения задачи линейного программирования.	Определение начального опорного решения ЗЛП. Переход к новому опорному решению. Алгоритм симплексного метода.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
Раздел 1. Введение в математический анализ		
1	Множества и функции	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
2	Предел числовой последовательности. Предел функции	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
3	Сравнение бесконечно малых функций. Непрерывность функции	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
4	Производная функции. Дифференциал функции. Предельный анализ.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
5	Применение дифференциального исчисления для исследования функций	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		
6	Функции нескольких переменных	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности

7	Дифференцируемость функций нескольких переменных	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
8	Экстремум функции нескольких переменных	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 4. Интегральное исчисление		
9	Неопределённый интеграл. Методы интегрирования	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
10	Нахождение неопределённых интегралов	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
11	Определённые и несобственные интегралы	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
12	Приложения определённого интеграла.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 5. Дифференциальные уравнения		
13	Дифференциальные уравнения первого порядка	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
14	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
15	Дифференциальные уравнения высших порядков	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
16	Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 6. Ряды		
17	Числовые ряды и их сходимость. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
18	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Степенные ряды	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
19	Разложение функций в степенной ряд	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 7. Основы линейной алгебры		
20	Матрицы.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
21	Определители	Вопросы к занятию, тестирование,

		практические задания различной степени сложности
22	Обратная матрица.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
23	Системы линейных уравнений.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
24	Методы решений систем линейных уравнений	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
25	Решение систем линейных уравнений баланса	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
Раздел 8. Линейное программирование		
26	Линейные задачи оптимизации.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
27	Графический метод решения задачи линейной оптимизации.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
28	Свойства решений задачи линейного программирования.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности
29	Симплекс — метод решения задачи линейного программирования.	Вопросы к занятию, тестирование, практические задания различной степени сложности

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература:

1. Лакерник, А. Р. Высшая математика. Краткий курс : учебное пособие / А. Р. Лакерник. — Москва : Логос, 2008. — 528 с. — ISBN 978-5-98704-523-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/9112.html>

2. Гусак, А. А. Высшая математика. Том 1 : учебник / А. А. Гусак. — Минск : ТетраСистемс, 2009. — 544 с. — ISBN 978-985-470-938-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28059.html>

3. Хуснутдинов, Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах. Часть I : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов, В. А. Жихарев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 262 с. — ISBN 978-5-7885-0953-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62482.html>

8.2. Дополнительная учебная литература:

1. Икрянников, В. И. Практикум по высшей математике. Интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие / В. И. Икрянников, Э. Б. Шварц. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-1316-6. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45421.html>

2. Бабаянц, Ю. В. Основы высшей математики. Ряды : учебное пособие / Ю. В. Бабаянц, Т. Л. Миселимян. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2007. — 51 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10284.html>

3. Веретенников, В. Н. Методические указания. Определители. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. Индивидуальное домашнее задание : учебное пособие / В. Н. Веретенников. — Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2004. — 25 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12499.html>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

- работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
- внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
- выполнение самостоятельных практических работ;
- подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Терминальный сервер, предоставляющий к нему доступ клиентам на базе Windows Server 2016
2. Семейство ОС Microsoft Windows
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (Информационный комплекс)
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (ЭПС «Система ГАРАНТ»)

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. 1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player.

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; доска (маркерная), комплект мебели для преподавателя.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++. Pinta, Gimp, AnyLogic, Inkscape, OpenShot. FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, Visual Studio, Unity.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут

- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

<i>Специальность</i>	Таможенное дело
<i>Код</i>	38.05.02
<i>Специализация</i>	Организация таможенного контроля
<i>Квалификация выпускника</i>	Специалист таможенного дела

Москва
2026

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; основные методы критического анализа; методологию системного подхода УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач; вырабатывать стратегию действий УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки)

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	УК-1		
	математические методики поиска, сбора и обработки информации; основные методы критического анализа; методологию системного подхода	применять математические методики для поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез	математическими методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для

		информации, полученной из разных источников, применять системный подход для решения поставленных задач; вырабатывать стратегию действий	решения поставленных задач
--	--	---	----------------------------

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; - При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми

		играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности. - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/НЕЗАЧТЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

4. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

УК-1
Типовые тесты

1. Определитель изменяет знак при:

- а) вынесении общего множителя строки за знак определителя;
- б) транспонировании;
- в) перестановке двух строк.

2. Определитель равен нулю если:

- а) все строки различны;
- б) имеются одинаковые строки.
- в) если матрица треугольная

3. Отличие минора от алгебраического дополнения:

- а) нет различий;
- б) конкретным значением;
- в) наличием знака.

4. Вычислить значение определителя:

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

- а) положительное;
- б) отрицательное;
- в) нулевое.

5. Вычислить значение определителя:

$$A = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 6 & 4 & 8 \\ 5 & 7 & 9 \end{vmatrix}$$

- а) положительное;
- б) отрицательное;
- в) нулевое.

6. Отличие матрицы от определителя:

- а) нет различий;
- б) по форме представления;
- в) матрица – таблица, определитель – число.

7. Для какой матрицы существует обратная к ней:

- а) прямоугольной;
- б) квадратной;
- в) произвольной.

8. Квадратная матрица называется невырожденной, если ее определитель:

- а) равен нулю;
- б) отличен от нуля;
- в) величина определителя не имеет значения.

9. Базисный минор – это минор:

- а) произвольно составленный;
- б) окаймляющий какой-то элемент;
- в) состоящий из базисных строк и столбцов.

10. Присоединенная матрица строится из:

- а) алгебраических дополнений;
- б) миноров;
- в) определителей.

11. Система линейных уравнений называется определенной, если она имеет:

- а) бесчисленное множество решений;
- б) не имеет решений;
- в) единственное решение.

12. Система совместна и имеет единственное решение, если:

- а) ее определитель отличен от нуля;
- б) ее определитель равен нулю;
- в) величина определителя не имеет значений.

13. Совместная система из n уравнений и n неизвестных имеет единственное решение, если ее ранг: $r(A)$:

- а) $r(A) < n$;
- б) $r(A) = n$;
- в) $r(A) > n$.

14. Можно ли решать по правилу Крамера данную систему уравнений:

$$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 + 3x_3 &= 1; \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 &= 5;\end{aligned}$$

- а) можно;
- б) нельзя
- в) в зависимости от значения определителя, если он существует.

15. Можно ли решать систему m уравнений с n неизвестными по правилу Крамера:

- а) можно;
- б) нельзя.
- в) в зависимости от того, какое из этих чисел больше

16. По методу Гаусса элементарные преобразования выполняются над:

- а) матрицей из коэффициентов при неизвестных;
- б) расширенной матрицей;
- в) произвольно составленной матрицей.

17. Как следует поступить, если на некотором этапе преобразований матрицы системы образовалась строка, целиком состоящая из нулей:

- а) прекратить вычисления;
- б) исключить нулевую строку из последующих преобразований;
- в) оставить нулевую строку без внимания.

18. Если $r(\tilde{A}) = r(A)$ и $r < n$, то система m уравнений с n неизвестными:

- а) не имеет решений;
- б) имеет единственное решение;
- в) имеет бесчисленное множество решений.

19. Для получения базисного решения каким переменным какие значения задаются:

- а) нулевые значения свободным переменным;
- б) нулевые значения базисным переменным;
- в) произвольные значения свободным переменным.

20. При каком условии однородная система линейных уравнений имеет единственное решение:

- а) $r(A) < n$;
- б) $r(A) = n$;
- в) $r(A) > n$.

21. Сумма векторов $= (9, 6, 4, 0)$ и $= (1, 8, 3, 4)$ равна:

- а) $(6, 26)$
- б) $(10, 14, 7, 4)$
- в) $(12, 7, 9, 4)$

22. Скалярное произведение векторов $= (1, 0, 1, 3)$ и $= (0, 2, 0, 6)$ равно:

- а) $(0, 0, 0, 18)$**
- б) 18
- в) 11

23. При умножении матриц A B должно соблюдаться условие

- а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
- б) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B
- в) если матрицы не квадратные, то они должны быть одинакового размера

24. Квадратная матрица называется диагональной, если

- а) элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю
- б) элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю
- в) элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны

25. При умножении матриц A B должно соблюдаться условие

- а) число строк матрицы A равно числу строк матрицы B
- б) число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B
- в) если матрицы не квадратные, то они должны быть одинакового размера

26. Квадратная матрица называется диагональной, если

- а) элементы, лежащие на побочной диагонали, равны нулю
- б) элементы, не лежащие на главной диагонали, равны нулю
- в) элементы, лежащие на главной диагонали, обязательно равны

27. Транспонированием матрицы называется

- а) замена строк матрицы на ее столбцы с сохранением их порядка
- б) замена строк матрицы на ее миноры
- в) умножение на обратную матрицу

28. В соответствие с теоремой о разложении определителя по строке (столбцу) определитель равен:

- а) сумме произведений элементов строки (столбца) на их алгебраические дополнения
- б) произведению элементов строки (столбца) на их алгебраические дополнения
- в) сумме произведений элементов строки (столбца) на их миноры

Задания открытого типа

1. Что такое множество.
2. Что такое подмножество.
3. Каким образом задаётся множество
4. Что такое конечное, бесконечное и пустое множество
5. Что такое кванторы
6. Дать определения операций над множествами.
7. Какими свойствами обладают операции над множествами
9. Дать определение счетного множества.
10. Дать определение числовой последовательности.
11. Сформулировать определение предела последовательности
12. Какая функция называется непрерывной на отрезке
13. Какие действия можно выполнять над непрерывными функциями.
14. Как взаимосвязаны непрерывность и дифференцируемость функций
15. Вывести формулы правил дифференцирования функций.
16. Вывести формулы дифференцирования основных элементарных функций.
17. Что такое дифференциалы высших порядков
18. Что такое эластичность функции и каковы её свойства.
19. Дать определение функции нескольких переменных.
20. Дать определение предела функции нескольких переменных по Коши и по Гейне.
21. Что такое градиент функции и каковы его свойства
22. В каком случае смешанные частные производные равны
23. Что такое функция полезности и задача потребительского выбора
24. Что такое кривая безразличия? Предельная норма замещения.
25. Как найти абсолютный экстремум функции нескольких переменных.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Специфика формирования компетенций и их измерение определяется структурированием информации о состоянии уровня подготовки обучающихся.

Алгоритмы отбора и конструирования заданий для оценки достижений в предметной области, техника конструирования заданий, способы организации и проведения стандартизированных оценочных процедур, методика шкалирования и методы обработки и интерпретации результатов оценивания позволяют обучающимся освоить компетентностно-ориентированные программы дисциплин.

Формирование компетенций осуществляется в ходе всех видов занятий, практики, а контроль их сформированности на этапе текущей, промежуточной и итоговой аттестации.

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

- опросы: устный, письменный;
- задания для практических занятий;
- ситуационные задания;
- контрольные работы;
- коллоквиумы;
- написание реферата;
- написание эссе;
- решение тестовых заданий;
- экзамен.

Опросы по вынесенным на обсуждение темам

Устные опросы проводятся во время практических занятий и возможны при проведении аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования и решения заданий. Вопросы опроса не должны выходить за рамки объявленной для данного занятия темы. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся в группе, проводить параллели с уже пройденным учебным материалом данной дисциплины и смежными курсами, находить удачные примеры из современной действительности, что увеличивает эффективность усвоения материала на ассоциациях.

Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии.

Письменные опросы позволяют проверить уровень подготовки к практическому занятию всех обучающихся в группе, при этом оставляя достаточно учебного времени для иных форм педагогической деятельности в рамках данного занятия. Письменный опрос проводится без предупреждения, что стимулирует обучающихся к систематической подготовке к занятиям. Вопросы для опроса готовятся заранее, формулируются узко, дабы обучающийся имел объективную возможность полноценно его осветить за отведенное время.

Письменные опросы целесообразно применять в целях проверки усвояемости значительного объема учебного материала, например, во время проведения аттестации, когда необходимо проверить знания обучающихся по всему курсу.

При оценке опросов анализу подлежит точность формулировок, связность изложения материала, обоснованность суждений.

Решение заданий (кейс-методы)

Решение кейс-методов осуществляется с целью проверки уровня навыков (владений) обучающегося по применению содержания основных понятий и терминов дисциплины вообще и каждой её темы в частности.

Обучающемуся объявляется условие задания, решение которого он излагает либо устно, либо письменно.

Эффективным интерактивным способом решения задания является сопоставления результатов разрешения одного задания двумя и более малыми группами обучающихся.

Задачи, требующие изучения значительного объема, необходимо относить на самостоятельную работу студентов, с непременно разбором результатов во время практических занятий. В данном случае решение ситуационных задач с глубоким обоснованием должно представляться на проверку в письменном виде.

При оценке решения заданий анализируется понимание обучающимся конкретной ситуации, правильность её понимания в соответствии с изучаемым материалом, способность обоснования выбранной точки зрения, глубина проработки рассматриваемого вопроса, умением выявить основные положения затронутого вопроса.

Решение заданий в тестовой форме

Проводится тестирование в течение изучения дисциплины

Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить обучающимся исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

При прохождении тестирования пользоваться конспектами лекций, учебниками, и иными материалами не разрешено.