



АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS

Принят на заседании
Учёного совета ИМЭС
(протокол от 27 апреля 2023 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ИМЭС Ю.И. Богомолова
27 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

по специальности
38.05.02 Таможенное дело

Направленность (профиль)
«Таможенные платежи, валютный контроль и аналитическое сопровождение
внешнеэкономической деятельности»

Москва - 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» входит в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 38.05.02 Таможенное дело, специализация «Таможенные платежи, валютный контроль и аналитическое сопровождение внешнеэкономической деятельности» и предназначена для обучающихся очной формы обучения.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)	4
1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы <i>специалитета</i>	4
1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы <i>специалитета</i> соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций	5
РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работы обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося	7 2.2.
Учебно-тематический план дисциплины (модуля)	8
РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	8
3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	8 3.2
Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)	9
РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	13
4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)	13
4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	13
4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	14
4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
4.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины (модуля).....	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	25
5.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	31
5.4. Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)	38
5.5. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	38
5.6. Образовательные технологии	39

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины (модуля) заключается в изучение способов анализа и обработки информации в будущей профессиональной деятельности выпускника, понимание им основных концепций прикладной математики и информатики в таможенном деле.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с основами высшей, линейной алгебры, и аналитической геометрии;
- развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
- знакомство с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач, возникающих при работе с информационными системами;
- применение методов алгебры и аналитической геометрии для обработки информации на компьютере;
- развитие навыков самостоятельного изучения учебной литературы по геометрии и алгебре;
- применение алгебраического подхода к прикладным проблемам – кодированию, криптографии:
 - развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
 - понимание формального представления сущностей реальной действительности;
 - применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
- выявление разных способов решения исследовательских задач.
- знакомство с теоретико-вероятностным подходом при составлении и анализе математических моделей реальных ситуаций;
 - изучение основных методов математической обработки статистической информации, имеющих применение в практической деятельности будущего выпускника.
 - развитие логических, геометрических и абстрактных форм мышления;
 - понимание формального представления сущностей реальной действительности;
 - применение математических методов для обработки информации в профессиональной деятельности;
- выявление разных способов решения исследовательских задач прикладной математики и информатики.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования-программы специалитета

Дисциплина «Математика» реализуется в *обязательной части*, основной образовательной программы по специальности 38.05.02 *Таможенное дело очной* формы обучения

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: «Экономика», «Международные расчеты», «Таможенные и таможенная стоимость в различных таможенных процедурах».

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1; ОПК-2 в соответствии с основной профессиональной образовательной программой высшего образования по специальности 38.05.02 Таможенное дело.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенции	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения проблемной ситуации; УК-1.3. При анализе проблемной ситуации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения проблемной ситуации, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий Владеть: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных

				методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций
Обработка статистических данных	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-2.1. Знает источники экономической информации, библиографические и статистические базы данных; правила сбора и работы информацией; ОПК-2.2. Умеет осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач в таможенном деле; ОПК-2.3. Владеет навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач в таможенном деле.	Знать: статистическую деятельность по сбору и обработке статистических данных Уметь: расчет сводных и производных показателей в соответствии с базовой методологией Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов анализа

РАЗДЕЛ 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Объем дисциплины (модуля), включая контактную работу обучающегося с педагогическими работниками и самостоятельную работу обучающегося

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1 и 2 семестрах, составляет 11 зачетных единицы. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками (по видам учебных занятий) (всего):	180	54	54

Учебные занятия лекционного типа	40	10	10
Практические занятия	60	20	20
Лабораторные занятия			
<i>Иная контактная работа</i>			
Иная контактная работа. Практическая подготовка	80	24	24
Самостоятельная работа обучающихся, всего	90	18	18
Контроль промежуточной аттестации (час)	90	36	36
ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЧАСАХ	396	198	198

2.2. Учебно-тематический план дисциплины

№ п/п	Раздел, тема	Виды учебной работы, академических часов					
		Всего	Самостоятельная работа, в т.ч. промежуточная аттестация	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
				Всего	Лекционного типа	Семинарского типа	ИКР
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1 (1 семестр)							
1.	Раздел 1.1. Элементы алгебры	22	6	16	2	6	8
2.	Раздел 1.2. Элементы линейной алгебры	24	6	18	4	6	8
3.	Раздел 1.3. Матрицы и квадратичные формы	26	6	20	4	8	8
Общий объем, часов		108	18	54	10	20	24
Форма промежуточной аттестации		Экзамен (36 часов)					
Модуль 2 (2 семестр)							

1.	Раздел 2.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной и нескольких переменных	22	6	16	2	6	8
2.	Раздел 2.2. Интегральное исчисление функций одной переменной и нескольких переменных	24	6	18	4	6	8
3.	Раздел 2.3. Общая схема исследования функции	26	6	20	4	8	8
Общий объем, часов		108	18	54	10	20	24
Форма промежуточной аттестации		Зачет с оценкой (36 часов)					
Форма промежуточной аттестации		Экзамен (9 часов)					
ВСЕГО, (в т.ч. контроль 180 часов):		360	90	180	40	60	80

РАЗДЕЛ 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Виды самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Раздел, тема	Всего СРС + контроль	Виды самостоятельной работы обучающихся, в т.ч. контроль					
		Академическая активность, час	Форма академической активности	Выполнение практ. заданий, час	Форма практического задания	Рубежный текущий контроль, час	Форма рубежного текущего контроля
Модуль 1 (семестр 1)							

Раздел 1.1	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	расчетнографические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Раздел 1.2	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	расчетнографические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Раздел 1.3	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	расчетнографические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Общий объем, часов	54	6		6		6		36
Форма промежуточной аттестации		экзамен						
Модуль 2 (семестр 2)								
Раздел 2.1	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Расчетно-графические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Раздел 2.2	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Расчетно-графические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Раздел 2.3	18	2	Подготовка к лекционным и практическим занятиям, самостоятельное изучение раздела в ЭИОС	2	Расчетно-графические работы	2	Компьютерное тестирование или иная форма рубежного контроля по усмотрению преподавателя	12
Общий объем, часов	54	6		6		6		36
Форма промежуточной аттестации		Экзамен						

3.2 Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине

РАЗДЕЛ 1.1 ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ Цель:

Целями освоения раздела являются приобретение студентами знаний теоретических основ аналитической геометрии с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Понятие матрицы, определителя матрицы второго и третьего порядка. Правила вычисления определителей.

Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы, линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение двух векторов, его свойства.

Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Способы вычисления векторного и смешанного произведения. Взаимное расположение векторов. Приложения.

Тема 1.1.1 Определители второго и третьего порядка

Вопросы для самоподготовки:

1. Матрица и ее свойства
2. Определителя матрицы второго порядка.
3. Определителя матрицы третьего порядка.
4. Правила вычисления определителей.

Тема 1.1.2 Векторы на плоскости Вопросы

для самоподготовки:

Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.

Линейные операции над векторами.

Скалярное произведение двух векторов и его свойства.

Векторное произведение двух векторов, его свойства.

Тема 1.1.3 Векторы в пространстве Вопросы

для самоподготовки:

Смешанное произведение трех векторов и его свойства.

Взаимное расположение векторов.

Множества. Операции над множествами, свойства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.1

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

1. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2;6)$

а) параллельно прямой $5x+3y-7=0$;

б) перпендикулярно прямой $5x+3y-7=0$.

2. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки:

$$M_1(1;2;3), M_2(3;0;1) \text{ и } M_3(1;-2;-3).$$

3. Найти угол между прямой, заданной уравнениями

$$\square x = 2z - 1$$

\square

$$\square y = -2z + 1,$$

и прямой, проходящей через начало координат и точку $(1; 2; -2)$.

\square

4. Векторы a и b образуют угол $\square =$. Зная, что $a = 3$ и $b = 2$, вычислить \square

$$\left((3a - b) \square (a - 2b) \right).$$

5. Найти объем пирамиды $ABCD$, если

$$A(3; 10; -1), B(-2; 3; -5), C(-6; 0; -3), D(1; -1; 2).$$

6. Определить тип кривой: $2x^2 - 3x + 7y^2 + 2y = 9$.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.1: форма рубежного контроля – контрольная работа.

РАЗДЕЛ 1.2 ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ

Целями освоения модуля раздела являются приобретение студентами знаний теоретических основ линейной алгебры с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Числовые множества. Множество комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Операции над комплексными числами. Формула Эйлера.

Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.

Матрицы, операции над матрицами. Элементарные преобразования строк матрицы.

Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса. Ранг матрицы.

Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.

Обратная матрица: свойства, способы построения.

Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и правила Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.

Тема 1.2.1 Комплексные числа

Вопросы для самоподготовки:

1. Понятие алгебраической структуры.
2. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
3. Многочлены. Основная теорема алгебры.
4. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.

Тема 1.2.2 Рациональные дроби

Вопросы для самоподготовки:

1. Рациональные дроби.
2. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.

Тема 1.2.3 Матрицы и определители

Вопросы для самоподготовки:

1. Матрицы, операции над матрицами.
2. Элементарные преобразования строк матрицы.
3. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
4. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
5. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.
6. Обратная матрица: свойства, способы построения.

Тема 1.2.4 Системы линейных алгебраических уравнений

Вопросы для самоподготовки:

1. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
2. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
3. Присоединенные векторы матрицы.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.2

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

1. Выполнить действия:

$$\text{а) } \frac{(2+5i) \cdot (-3+i)}{-8 + 4-3i} \sqrt[3]{\quad} \quad \text{б)}$$

в) $3z_1 \cdot z_2 - 4(z_1 - 2z_2)^+ \frac{z_1}{z_2}$, если $z_1 = -2-i$, $z_2 = -3-2i$. $z_1 +$

2. Разложить многочлен на множители: $f(x) = x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 8x + 4$.

3. Разложить рациональную дробь на сумму простейших дробей: $\frac{x^2 + 2x + 3}{3x^3 - x^2 - 8x + 13}$

а) $\left(\begin{matrix} 3 \\ \end{matrix} \right)$; б) _____.

$$\frac{(x-1) \cdot x - 1}{x+x-2}$$

4. Вычислить матрицу $3A - 2B$, если

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 7 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 \\ 5 & 6 & \end{pmatrix}$$

$A = \begin{pmatrix} -1 & 7 & 3 \\ \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 6 & \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} \end{pmatrix}$

5. Выполнить действия и найти ранг полученной матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 & 7 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -23 \\ -0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

□

6. Решить матричное уравнение $B \cdot X = A$,

$$\begin{pmatrix} -13 & 24 \\ 0 & -1 \\ 5 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

где $A = \begin{pmatrix} 18 \\ 6 \\ 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$

6 $0 \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}.$

7. Решить систему по правилу Крамера:

$$2x - 3y + z = -7$$

□

$$x + 4y + 2z =$$

$$-1 \quad x - 4y =$$

-5.

8. Исследовать систему на совместность, найти методом Гаусса общее решение, а затем одно частное решение:

$$5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10$$

□

$$4x_1 + x_3 = 2 - 3x_2 - 3x_4$$

$$11(x_1 + x_2) + 4(x_3 + x_4) = 8 - 4x_4$$

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.

РАЗДЕЛ 1.3 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ

Целями освоения модуля раздела являются приобретение студентами знаний теоретических основ линейной алгебры с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Собственные значения, собственные векторы матрицы. Присоединенные векторы матрицы. Спектр матрицы.

Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.

Евклидовы пространства. Норма и ее свойства. Скалярное произведение. Ортогональный и ортонормированный базисы. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.

Тема 1.3.1. Собственные значения и собственные векторы матрицы

Вопросы для самоподготовки:

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
2. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Тема 1.3.2 Конечномерные линейные пространства

Вопросы для самоподготовки:

1. Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.
2. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений.
3. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.

Тема 1.3.3 Евклидовы пространства

Вопросы для самоподготовки:

1. Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.
2. Ортогональный и ортонормированный базисы.
3. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.3.

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

1. Решить систему методом Крамера и с помощью обратной матрицы.

$$\square x + y + z = 1$$

\square

$$\square 2x + 2y + z = 1$$

\square

$$\square \square x + 3y + 2z = 3$$

2. Решить систему уравнений методом Гаусса.

$$\square 2x - y - z = -3$$

\square

$$\square x + y - 8z = 33$$

$$\square \square y - 5z = 23$$

3. Найти собственные значения и собственные векторы матрицы.

$$\square \begin{matrix} 5 & -6 & 6 \\ & & \square \end{matrix}$$

f, f, f

e, e, e

$$\square \begin{matrix} 0 & & \\ & & \square \end{matrix}$$

$$\square \begin{matrix} 1 & 4 & 1 \\ & & \square \end{matrix}$$

$$\square \begin{matrix} -2 & & \\ & -3 & \\ & & \square \end{matrix}$$

\square

11. Найти матрицу перехода от нового базиса $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$ к старому базису $\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3$.

$\vec{e}_1 = (1; 0; 1); \vec{e}_2 = (1; 1; 0); \vec{e}_3 =$
 $(0; 1; 1); \vec{f}_1 = (1; -1; 0); \vec{f}_2 =$
 $(1; 0; -1); \vec{f}_3 = (0; 1; -1)$

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.3: форма рубежного контроля – контрольная работа.

РАЗДЕЛ 1.4 МАТРИЦЫ И КВАДРАТИЧНЫЕ ФОРМЫ

Цель:

Целями освоения раздела являются приобретение студентами знаний теоретических основ линейной алгебры с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Квадратичные формы. Координатная и матричная формы записи. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Ранг квадратичной формы, его независимость от выбора базиса. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра (без док-ва). Квадратичные формы канонического вида. Метод Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм (без док-ва).

Тема 1.4.1. Квадратичные формы канонического вида

Вопросы для самоподготовки:

1. Свойства квадратичной формы канонического вида.
2. Преобразованием методом Лагранжа.
3. Ортогональные преобразования квадратичных форм
4. Теоремы преобразования квадратичных форм

Тема 1.4.2. Закон инерции квадратичных форм

Вопросы для самоподготовки:

1. Канонические виды квадратичных форм
2. Сущность закона инерции его следствия.
3. Критерий Сильвестра

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 1.4

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

Пример расчетно-графической работы:

- 1) Дана БЛФ в R^4 . Найти левое и правое ядра (аннуляторы).
- 2) Привести данную квадратичную форму над R к каноническому и нормальному видам. Выписать формулы и матрицу преобразования базиса.

- 3) Может ли БЛФ $\square(x, y) = \dots$ задавать скалярное произведение?

4) Скалярное произведение в $C[0, 1]$ задано формулой $\int_0^1 f(t)h(t)dt$. Методом

Шмидта построить ортогональную систему функций из системы $f_1(t) = \dots, \dots$

5) Проверить, является ли матрица S ортогональной.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 1.4: форма рубежного контроля – контрольная работа.

Модуль 2.

Раздел 2.1 Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Целями освоения раздела являются приобретение студентами знаний теоретических основ дифференциального исчисления функций одной переменной с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Последовательность. Функция. Способы задания функции. Основные элементарные вычисления производной. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференцируемость функции.

Тема 2.1.1. Непрерывные функции и дифференциальное исчисление

Вопросы для самоподготовки:

1. Последовательность.
2. Предел числовой последовательности.
3. Функция. Способы задания функции.
4. Предел функции в точке.
5. Односторонние пределы.
6. Предел функции на бесконечности.
7. Непрерывность функции.
8. Точки разрыва функции и их классификация.

Тема 2.1.2. Производства функции

Вопросы для самоподготовки:

1. Производная функции: определение, геометрический смысл.
2. Правила вычисления производной.
3. Производная сложной функции.
4. Производные высших порядков.
5. Дифференцируемость функции.
6. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
7. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
8. Инвариантность формы первого дифференциала.
9. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.1.

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

Задание 1.

Вычислить пределы функций. Задания представлены в табл.1.

Таблица 1

№ пп	а)	б)	в)
1	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^3 + 4}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x-2} - \sqrt{4-x}}$
2	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{x^2 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{5}}{x - 5}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}$
3	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2}{10 + x\sqrt{x}}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 5x + 10}{x^2 - 25}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{2x^2 - 7x - 15}$
4	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x + 7}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 4x + 4}$	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x-3} - 2}{\sqrt{x+2} - 3}$
5	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 1}{5x^2 + 2x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{5+x} - 2}{\sqrt{8-x} - 3}$
6	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{100x}{x^2 - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^3 - x^2 + x - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 1} - 1}$
7	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 1}{x^3 - 8x + 5}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x+1}}$

Задание 2

Вычислить производные функций, заданных явно. Задания представлены в табл.2.

Таблица 2

№ пп	а)	б)	в)
1	$y = \frac{1}{\sqrt{x}\sqrt{x+2}}$	$y = e^{x^2-4x}$	$y = \lg^3(x+5)^2$
2	$y = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x(x+2)}}$	$y = 5^{x+\frac{1}{x^2}}$	$y = \ln^2(x^2+4)$
3	$y = \left(\frac{1}{\sqrt{x(1+x)}}\right)^{-3}$	$y = 2^{x+\cos^2 x}$	$y = \log_3^3(x^2+x)$
4	$y = \sqrt[3]{x^2 \cdot (1+x)}$	$y = e^{x^2+\sin x}$	$y = \ln^3\left(\frac{x}{2x-1}\right)$
5	$y = \sqrt[4]{\frac{x}{2x^2+2}}$	$y = 7^{x^2-2\ln x}$	$y = \ln^3 \frac{2x}{\sin x}$
6	$y = 2x \cdot \sqrt[3]{x^2+4x}$	$y = e^{x^2-\cos 2x}$	$y = \log_7^2(x^2+16x)$
7	$y = \frac{x}{\sqrt[3]{x+7x^2}}$	$y = e^{x^2+\frac{1}{x}}$	$y = \lg^3\left(\frac{x}{3x^2+2}\right)$

Задание 3

Вычислить производные различных функций. Задания представлены в табл. 3.

Таблица 3

№ пп	а)	б)	в)
1	$y = (\ln x)^x$	$\cos(x \square y) + x - y = 0$	$\square x = \sin^2 t + t$ $\square \square y = \cos t + 2$
2	$y = (x^2 + 7) \sin x$	$e^{x-y} - \frac{x}{y} = 0$	$\square \square x = \sqrt{1-t^2}$ $\square \square \square y = \sqrt{\lg 1+t}$ t

3	$y = (\sin 2x)^{\cos \frac{x}{2}}$	$e^{x+2y} - x \cdot y = 0$	$\begin{cases} x = \arcsin(\sin t) \\ y = \operatorname{tg} \sqrt{1+t} \end{cases}$
4	$y = x^{2^x} \cdot 2^x$	$\cos(x-y) + x \cdot y = 0$	$\begin{cases} x = \ln(t + \sqrt{t^2 + 1}) \\ y = t\sqrt{t^2 + 1} \end{cases}$
5	$y = (\cos \sqrt{x})^{\operatorname{tg} x}$	$\ln(2x+y) + x \cdot y = 0$	$\begin{cases} x = \sqrt{2t - t^2} \\ y = \arcsin(t-1) \end{cases}$
6	$y = (\sqrt{x+1})^{2\sin^2 x}$	$\ln(2x-y) + \frac{x}{y} = 0$	$\begin{cases} x = \ln \operatorname{ctg} t \\ y = \frac{1}{\cos^2 t} \end{cases}$
7	$y = \left(\ln \frac{x}{2}\right)^{2e^x}$	$\cos(x+y) + \frac{x}{y} = 0$	$\begin{cases} x = \operatorname{arctg} e^{t/2} \\ y = e^t + 1 \end{cases}$
8	$y = (\sin x)^{\ln \operatorname{tg} x}$	$\arcsin(x^2 - y) - \sqrt{y} = 0$	$\begin{cases} x = \ln \sqrt{\frac{1-t}{1+t}} \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$
9	$y = (\operatorname{ctg} 3x)^{3^x}$	$\arccos(x^2 + y) + \sqrt{xy} = 0$	$\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \end{cases}$

Задание 4

Составить уравнения касательной и нормали в точке $X_0 = m$ к параболе

$$y = nx^2 + (n-1)x + m,$$

где m – число гласных букв в фамилии,

n – число согласных букв в фамилии

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.1.: форма рубежного контроля – контрольная работа.

Раздел 2.2 Общая схема исследования функции

Целями освоения модуля являются приобретение студентами знаний теоретических основ общей схемы исследования функции с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной. Дифференциал функции. Исследование функции с помощью производных. Условия достаточности.

Тема 2.2.1. Исследование функции: основные признаки

Вопросы для самоподготовки:

1. Исследование функции: область определения,
2. Исследование функции: четность (нечетность),
3. Исследование функции: точки пересечения с координатными осями,
4. Исследование функции: промежутки знакопостоянства,
5. Исследование функции: непрерывность,
6. Исследование функции: точки разрыва.
7. Асимптоты графика функции.

Тема 2.2.2 Анализ условий достаточности функции

Вопросы для самоподготовки:

1. Достаточные условия монотонности функции.
2. Достаточные условия экстремумов функции.
3. Достаточные условия выпуклости,
4. Достаточные условия вогнутости,
5. Достаточные условия точки перегиба графика функции.
6. Общая схема исследования функции и построение графика.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.2

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

Задание 1

Исследовать функцию методом дифференциального исчисления и построить график. Задания представлены в табл.1.

Таблица 1

№№	f(x)	№№	f(x)
1	$y = \frac{x^3}{x-1}$	2	$y = \frac{x^3}{x-1}$
3	$y = \frac{x^2-2}{x^2+2}$	4	$y = \frac{x^2-1}{x^2+2}$

			$\frac{x^2}{x^2 + 1}$
5	$y = \frac{x^2}{x + 1}$	6	$y = \sin x + \cos x$
7	$y = e^{2x - x^2}$	8	$y = \frac{x^3 + 4}{x^3}$
9	$y = \frac{4 - x^3}{x^2}$	10	$y = \frac{(x - 1)^2}{x^2}$
11	$y = x^3 \square e^{-x}$	12	$y = (x - 2) \square e^{3 - x}$
13	$y = \frac{1 - x^2}{1 + x^2}$	14	$y = (3 - x) \square e^{x - 2}$
15	$y = \frac{1}{x - 1}$	16	$y = \frac{e^x}{x}$
17	$y = \frac{4x}{(x + 1)^2}$	18	$y = -\frac{8x}{x + 4}$
19	$y = \frac{4}{x^2 + 2x - 3}$	20	$y = \frac{2x + 1}{x^2}$

			x
21	$y = \frac{x}{x+4}$	22	$y = \frac{3x-2}{x^3}$
23	$y = xe^x$	24	$y = (x+2)^2(x-1)$
25	$y = \frac{3}{x+9}$	26	$y = 2 + x^2 - \frac{x^4}{2}$
27	$y = \frac{x^2}{x+1}$	28	$y = (x+1)^3(2x-3)$

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.2: форма рубежного контроля – контрольная работа.

Раздел 2.3 Интегральное исчисление функций одной переменной

Цель: приобретение студентами знаний теоретических основ интегрального исчисления функций одной переменной с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Первообразная. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов, методы интегрирования. Определенный интеграл, интеграл Римана: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.

Тема 2.3.1. Неопределённый интеграл и его свойства

Вопросы для самоподготовки:

1. Определение и свойства неопределенного интеграла.
2. Таблицу основных интегралов.
3. Основные методы интегрирования.
4. Стандартные методы интегрирования наиболее часто встречающихся классов функций.

Тема 2.3.2. Определенный интеграл

Вопросы для самоподготовки:

1. Определение, свойства и способы вычисления определенного интеграла.
2. Несобственные интегралы и их свойства.
3. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.3.

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

Задание 1: Вычислить интеграл:

а) $\int \sqrt{x^5 + 43 - 3x^2 - 7} dx$; б) $\int \frac{\sqrt{4(1+dx2x)^3}}{x} dx$; в) $\int \sin x \cos 4x dx$;

г) $\int 3 dx$; д) $\int \frac{2 dx}{1+x}$; е) $\int e^{2-7x} \sin x dx$;

ж) $\int \frac{\sqrt{4-x^4}}{x} dx$; з) $\int \frac{x \sin 5x}{\sqrt{e^{2x}-7}} dx$;

и) $\int x \cos x dx$; л) $\int \frac{9x + 4}{x^2 + 3x + 6} dx$; м) $\int \frac{x \cos x}{x^6} dx$;

н) $\int \arccos x dx$; о) $\int \frac{x^3 - 5x^2 + 6x}{x^2 + 1} dx$; п) $\int \frac{x^2}{x+1} dx$;

р) $\int \frac{dx}{\sin x(2 + \cos x - 2\sin x)}$; с) $\int \frac{3x dx}{\sqrt{3x-2} + \sqrt{3x-2}}$; т) $\int \cos 3x \cos 5x dx$;

у) $\int \frac{\sin^4 x}{4 - \cos 5x} dx$; ф) $\int \frac{dx}{\sqrt{2x} + e - 1}$;

Задание 2: Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость.

$$\int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 4}} \quad \text{а) } \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{16 - x^2}} \quad \text{б) } \int_0^2$$

Задание 3: Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2$ и $y = 2 - x^2$;

б) длину дуги кривой:

$$x = 3(t - \sin t)$$

$$0 \leq t \leq \pi,$$

$$y = 3(1 - \cos t)$$

в) объем тела, полученного вращением фигуры $y = \sin x$; $y = 0$; $0 \leq x \leq \pi$, вокруг оси Ox .

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.3.: форма рубежного контроля – контрольная работа.

Раздел 2.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Цель: приобретение студентами знаний теоретических основ интегрального исчисления функций одной переменной с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Определение функции двух переменных, ее области определения. Геометрическое истолкование этих понятий. Понятие функции трех переменных. Понятие предела функций двух и трех переменных в точке. Понятие непрерывной функции нескольких переменных. Частные производные функций двух и трех переменных. Определение функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал первого порядка функций двух и трех переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные сложной функции нескольких независимых переменных. Полная производная. дифференцирование неявных функций одной и нескольких независимых

переменных. Определение частных производных высших порядков. Дифференциал второго порядка функций двух и трех переменных. Формула Тейлора и формула Маклорена для функции двух переменных. Градиент и производная по направлению. Понятие точки экстремума функций двух и трех переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции трех переменных. Понятие точки условного экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия условного экстремума функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой ограниченной области. Метод наименьших квадратов.

Тема 2.4.1. Частные производные функций двух переменных.

Вопросы для самоподготовки:

1. Непрерывная функция нескольких переменных
2. Дифференциал первого порядка для сложной функции
3. Условный экстремумом

Тема 2.4.2. Метод множителей Лагранжа.

Вопросы для самоподготовки:

1. Метод Лагранжа в прикладных задачах.
2. Экстремумы функций.
3. Метод наименьших квадратов и его практическое применение.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.4.

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

1. Найти частные производные второго порядка функции

$$z = x^2 + 2x + y^2 - 3 \text{ в точке } M_0(-1; 2).$$

2. Найти полный дифференциал функции

$$z = \arctg(xy) - \sqrt{x^3 + y^3}$$

3. Найти градиент функции

$$z = \ln(2x^4 + 4y^2) \text{ в точке } M_0(4; -2).$$

4. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

5. Найти условные экстремумы функции $z = 4y^2 - 10x^2$, если $5x + y = 16$.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.4.: форма рубежного контроля – контрольная работа.

Раздел 2.5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Цель: приобретение студентами знаний теоретических основ интегрального исчисления функций одной переменной с последующим применением навыков на практике, а также применение знаний по дисциплине в научно-исследовательской и профессиональной деятельности

Перечень изучаемых элементов содержания

Область определения, линии и поверхности уровня, двойной интеграл. геометрическая задача, приводящая к понятию двойного интеграла, Теорема (достаточное условие существования двойного интеграла) Геометрический смысл двойного интеграла. Теорема (о среднем значении двойного интеграла). Основные свойства двойного интеграла Геометрический смысл теоремы о среднем значении двойного интеграла. Интеграл Эйлера– Пуассона. Некоторые приложения двойного интеграла.

Тема 2.5.1. Двойной интеграл

Вопросы для самоподготовки:

1. Формула Ньютона- Лейбница.
2. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.

Тема 2.5.2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

Вопросы для самоподготовки:

1. Некоторые приложения определенного интеграла.
2. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ К РАЗДЕЛУ 2.5.

Форма практического задания: расчетно-графические работы.

1. Изменить пределы интегрирования в двойном интеграле

$$\int_{-1}^{1} \int_{0}^{2y} f(x, y) dx dy + \int_{-2}^{-1} \int_{\sqrt{y}}^{1} f(x, y) dx dy$$

2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями:

$$x + y = 6, \quad y = \sqrt{3x}, \\ z = 4y, \quad z = 0.$$

3. Вычислить

$$\int_D 3y^2 \sin \frac{xy}{2} dx dy; \\ D: x = 0, y = \sqrt{\frac{4x}{3}}, y = \frac{2}{3}x.$$

4. Вычислить двойной интеграл

$$\iint_D (1 - x - 2y) dx dy$$

по области D, ограниченной следующими линиями $x = 2y^2$, $x = 2$, $y = 4$.

5. Вычислить следующий криволинейный интеграл

(3 4)□-

$$\int x dx y dy +$$

(01)□

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ К РАЗДЕЛУ 2.5.: форма рубежного контроля – контрольная работа.

РАЗДЕЛ 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

4.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине (модулю)

Контрольным мероприятием промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине (модулю) является **экзамен**, который проводится в **устной** форме.

4.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений: основные принципы критического анализа	Этап формирования знаний
		Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий	Этап формирования умений

		Владеть: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности: выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; демонстрирования оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций	Этап формирования навыков и получения опыта
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: способы сбора и анализа информации о действующих микроэкономических агентах	Этап формирования знаний
		Уметь: обрабатывать информацию о действующих хозяйствующих субъектов под решение конкретных профессиональных задач	Этап формирования умений
		Владеть: навыками анализа и интерпретации результатов анализа	Этап формирования навыков и получения опыта

4.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Этапы формирования компетенций	Показатель оценивания компетенции	Критерии и шкалы оценивания
УК-1, ОПК-2	Этап формирования знаний.	Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал	1) обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с задачами и будущей деятельностью, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок: (9-10] баллов; 2) обучающийся твердо знает программный материал,

			<p>грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения: [8-9) баллов;</p> <p>3) обучающийся освоил основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала: (6-8) баллов;</p> <p>4) обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки: [0-6] баллов.</p>
УК-1, ОПК-2	Этап формирования умений	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Практическое применение теоретических положений применительно к профессиональным задачам, обоснование принятых решений</p>	<p>1) свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, задание выполнено верно, даны ясные аналитические выводы к решению задания, подкрепленные теорией: (9-10] баллов;</p> <p>2) владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий, задание выполнено верно, отмечается хорошее развитие аргумента, однако отмечены погрешности в ответе, скорректированные при собеседовании:</p>

<p>УК-1, ОПК-2,</p>	<p>Этап формирования навыков и получения опыта.</p>	<p>Аналитическое задание (<i>задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.</i>)</p> <p>Решение практических заданий и задач, владение навыками и умениями при выполнении практических заданий, самостоятельность, умение обобщать и излагать материал.</p>	<p>[8-9] баллов; 3) испытывает затруднения в выполнении практических заданий, задание выполнено с ошибками, отсутствуют логические выводы и заключения к решению: (6-8) баллов; 4) практические задания, задачи выполняет с большими затруднениями или задание не выполнено вообще, или задание выполнено не до конца, нет четких выводов и заключений по решению задания, сделаны неверные выводы по решению задания: [0-6] баллов.</p>
--------------------------------	---	--	--

4.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Теоретический блок вопросов:

1. Понятие алгебраической структуры.
2. Комплексные числа, действия с комплексными числами.
3. Многочлены. Основная теорема алгебры.
4. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители.
5. Рациональные дроби. Разложение рациональной дроби на сумму простейших дробей.
6. Матрицы, операции над матрицами.
7. Элементарные преобразования строк матрицы.
8. Приведение матрицы к ступенчатому виду и виду Гаусса.
9. Ранг матрицы. Ранг системы векторов.
10. Определитель квадратной матрицы, его свойства. Методы вычисления определителей.
11. Обратная матрица: свойства, способы построения.
12. Совместность и определенность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.
14. Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью правила Крамера.
15. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

16. Линейная однородная система алгебраических уравнений, ее фундаментальная система решений. Связь решений линейных однородных и неоднородных систем.
17. Собственные значения, собственные векторы матрицы.
18. Присоединенные векторы матрицы.
19. Векторы: координаты, проекция вектора на ось, направляющие косинусы.
20. Линейные операции над векторами.
21. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
22. Векторное произведение двух векторов, его свойства.
23. Смешанное произведение трех векторов и его свойства.
24. Взаимное расположение векторов.
25. Множества. Операции над множествами, свойства.
26. Декартова система координат. Преобразование координат на плоскости.
27. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
28. Кривые второго порядка.
29. Уравнение плоскости.
30. Уравнение прямой в пространстве.
31. Взаимное расположение прямой и плоскости.
32. Поверхности второго порядка.
33. Понятие дифференциальной геометрии кривых и поверхностей.
34. Элементы топологии.
35. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость векторов.
36. Базис и размерность пространства.
37. Координаты вектора в заданном базисе. Преобразование координат при переходе к новому базису.
38. Линейный оператор, его матрица.
39. Преобразование матрицы линейного оператора при смене базиса.
40. Евклидовы пространства. Норма и ее свойства.
41. Ортогональный и ортонормированный базисы.
42. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта.
43. Квадратичные формы.
44. Последовательность. Предел числовой последовательности.
45. Функция. Способы задания функции.
46. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
47. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация.
48. Производная функции: определение, геометрический смысл.
49. Правила вычисления производной.
50. Производная сложной функции.
51. Производные высших порядков.
52. Дифференцируемость функции. Теоремы о связи дифференцируемости с непрерывностью и с существованием производной.
53. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы первого дифференциала.
54. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья).
55. Исследование функции: область определения, четность (нечетность), точки пересечения с координатными осями, промежутки знакопостоянства, непрерывность, точки разрыва.
56. Асимптоты графика функции.

57. Достаточные условия монотонности функции.
58. Достаточные условия экстремумов функции.
59. Достаточные условия выпуклости, вогнутости, точки перегиба графика функции.
60. Общая схема исследования функции и построение графика.
61. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.
62. Основные свойства неопределенного интеграла.
63. Таблица основных интегралов.
64. Методы интегрирования: табличный, разложения.
65. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
66. Интегрирование с помощью замены переменной.
67. Определенный интеграл: определение, свойства.
68. Формула Ньютона- Лейбница.
69. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
70. Некоторые приложения определенного интеграла.
71. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.
72. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, геометрическая интерпретация.
73. Предел функции в точке, частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
74. Частные производные первого порядка.
75. Частные производные второго порядка.
76. Полный дифференциал (для функции двух переменных).
77. Производная сложной функции.
78. Производная функции по направлению.
79. Градиент функции и его свойства.
80. Экстремумы функции двух переменных: необходимое и достаточное условия экстремума.
81. Условный экстремум (метод множителей Лагранжа).
82. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
83. Первообразная. Неопределенный интеграл: определение. Теорема об общем виде первообразных.
84. Основные свойства неопределенного интеграла.
85. Таблица основных интегралов.
86. Методы интегрирования: табличный, разложения.
87. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
88. Интегрирование с помощью замены переменной.
89. Определенный интеграл: определение, свойства.
90. Формула Ньютона- Лейбница.
91. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
92. Некоторые приложения определенного интеграла.
93. Интегралы с бесконечными пределами: определения, свойства.
94. Эластичность функции: основные понятия.
95. Эластичность спроса и предложения.
96. Налоговая политика.
97. Задача линейной оптимизации, постановка задачи.
98. Графический метод решения задач линейной оптимизации.

99. Симплекс метод решения задач линейной оптимизации.

100. Задача нелинейной оптимизации: графический метод и метод Лагранжа

Аналитическое задание (задачи, ситуационные задания, кейсы, проблемные ситуации и т.д.):

1. Вычислить пределы:

$$\text{a) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n-2)(n-4)(n-6)}{n^3}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5}, \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+4} - 2}{x}.$$

2. Используя 1-й и 2-й замечательные пределы, найти пределы:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x + 3x^2}{5x}, \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + x^{2x}}{5 - x^{2x}}.$$

3. Для данной функции $y = f(x)$ найти точки разрыва, если они существуют.

Дать их классификацию. Сделать эскиз графика функции.

$$y = \begin{cases} 3^x, & x < 0, \\ \sin x, & 0 \leq x < \pi, \\ \frac{1}{x}, & x \geq \pi. \end{cases}$$

4. В точке $x=3$ найти значение производной функции $y = \frac{1}{(x-1)^2} + \sqrt{x+1}$.

5. Найти производные функций:

$$\text{a) } y = \log_3(\operatorname{tg} 3x), \quad \text{б) } y = (1 + e^{-x}) \cos x.$$

6. Раскрыть неопределенность, используя правило Лопиталья:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x + 4x^2}{x^3 - 2x}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{3e^x + 8 + \ln x}{2x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - \arctg x}{e^{-1/x}}.$$

7. Вычислить

$$y''(0), \text{ если } y = x^2 - e^{x^2}.$$

8. Найти асимптоты графика функции

$$f(x) = \frac{x^2 + 5}{x - 3}$$

9. Найти точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости графика функции

$$f(x) = \frac{2x^2}{1+x}$$

10. Найти неопределенные интегралы:

а) $\int (4x^2 + 3x + 11) dx$, б) $\int \frac{2x+7}{x^2+7x+1} dx$, в) $\int x^3(x^2-11) dx$.

11. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_0^{3\pi/2} \cos x dx$, б) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{1+x}}$.

12. Найти частные производные первого порядка функции

$$z = x^2 + 2x + y^2 - 3$$

в точке $M_0(-1; 2)$.

13. Найти полный дифференциал функции

$$z = \arctg(xy) - \sqrt{x^3 + y^3}$$

14. Найти градиент функции

$$z = \ln(2x^4 + 4y^2) \text{ в точке } M_0(4; -2).$$

15. Найти экстремумы функции двух переменных:

$$z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

16. Найти условные экстремумы функции

$$z = 4y^2 - 10x^2, \text{ если } 5x + y = 16.$$

4.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

На промежуточную аттестацию отводится 20 рейтинговых баллов.

Ответы обучающегося на контрольном мероприятии промежуточной аттестации оцениваются педагогическим работником по 20 - балльной шкале, а итоговая оценка по дисциплине (модулю) выставляется по пятибалльной системе для экзамена и по системе зачтено/не зачтено для зачета.

Критерии выставления оценки определяются Положением о балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения основных образовательных программ обучающихся, разработанным ИМЭС.

РАЗДЕЛ 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы для освоения дисциплины

5.1.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/431167>

5.1.2. Дополнительная литература

1. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 324 с. — (Высшее образование). — ISBN 9785-534-07067-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452409>

2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. —

Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 9785-534-07069-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452410>

3. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник и практикум для вузов / В. С. Шипачев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 212 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04282-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453124>

5.2 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/
2.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/

5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся дисциплины «Математика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, лабораторных занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с рабочей программой дисциплины (модуля), доступной в электронной информационно-образовательной среде ИМЭС.

Следует обратить внимание на списки основной и дополнительной литературы, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа заключается в следующем.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

С этой целью:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции;
- внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу.

Подготовка к занятию Лабораторная работа

Предварительная подготовка к лабораторной работезакключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач лабораторной работы/практического занятия, техники безопасности при работе с приборами, веществами.

Работа во время проведения учебного занятия включает:

- консультирование студентов преподавателями и вспомогательным персоналом с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, ознакомление с правилами техники безопасности при работе в лаборатории;
- самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

Это является необходимым условием при проведении рубежного контроля и допуска к зачету. При получении неудовлетворительных результатов обучающийся имеет право в дополнительное время пересдать преподавателю работу до проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа.

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Более подробная информация о самостоятельной работе представлена в разделах «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине (модулю)», «Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине (модулю)».

5.4 Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса по дисциплины (модуля)

5.4.1. Средства информационных технологий

1. Персональные компьютеры;
2. Средства доступа в Интернет;
3. Проектор.

5.4.2. Программное обеспечение

- Windows (зарубежное, возмездное);
- MS Office (зарубежное, возмездное);
- Adobe Acrobat Reader (зарубежное, свободно распространяемое);
- КонсультантПлюс: «КонсультантПлюс: Студент» (российское, свободно распространяемое);

- 7-zip – архиватор (зарубежное, свободно распространяемое);
- Comodo Internet Security (зарубежное, свободно распространяемое).

5.4.3. Информационные справочные системы и профессиональные базы данных

№ №	Название электронного ресурса	Описание электронного ресурса	Используемый для работы адрес
1.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Электронная библиотека, обеспечивающая доступ высших и средних учебных заведений, публичных библиотек и корпоративных пользователей к наиболее востребованным материалам по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств	http://biblioclub.ru/
2.	Образовательная платформа Юрайт	Электронно-библиотечная система для ВУЗов, ССУЗов, обеспечивающая доступ к учебникам, учебной и методической литературе по различным дисциплинам.	https://urait.ru/

5.5 Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для изучения дисциплины «Математика» в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы специалитета по специальности 38.05.02 *Таможенное дело* используются:

Учебная аудитория для занятий лекционного типа оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также (при наличии) демонстрационными печатными пособиями.

Учебная аудитория для занятий семинарского типа: оснащена специализированной мебелью (стол для преподавателя, парты, стулья, доска для написания мелом); техническими средствами обучения (видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, экран и имеющие выход в сеть Интернет), а также демонстрационными печатными пособиями.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: оснащены специализированной мебелью (парты, стулья) техническими средствами обучения (персональные компьютеры с доступом в сеть Интернет и обеспечением доступа в электронно-информационную среду института, программным обеспечением).

5.6 Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Математика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения.

Освоение дисциплины «Математика» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий в форме деловых

и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, кейс-стадии) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития **профессиональных** навыков обучающихся.

При освоении дисциплины «Математика» предусмотрено применением электронного обучения.

Учебные часы дисциплины «Математика» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, вебинар, видеофильм, презентация, форум и др.).

В рамках дисциплины «Математика» предусмотрены встречи с руководителями и работниками организаций, деятельность которых связана с направленностью реализуемой основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата.