

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 22:53:41 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3	Рабочая программа дисциплины "Математика" по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность" направленности (профилю) Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

## Рабочая программа дисциплины (модуля)\*

Математика

Направление подготовки (специальность)

38.05.01 Экономическая безопасность

Направленность (профиль)

Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Присваиваемая квалификация (степень)

ЭКОНОМИСТ

Форма обучения

заочная

Год(ы) набора 2026

\*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.

**38.05.01 Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности, специальность "Экономическая безопасность", рабочая программа дисциплины "Математика", год набора - 2026, заочная форма обучения:**

Утверждена:

Проректор по учебной работе                      утверждено 25.02.26                      А.А. Саламатов

Согласована:

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т. В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной  
математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Е.В. Дутикова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО  
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
  - 6.1. Перечень видов оценочных средств
  - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
  - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
  - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
  - 7.1. Рекомендуемая литература
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины «Математический анализ» - обеспечение фундаментальной математической подготовки студентов с усилением её прикладной направленности, обеспечивающей полноценное усвоение специальных экономических дисциплин. Курс знакомит студентов с содержанием разделов линейной алгебры и математического анализа, формирует навыки применения его аппарата для математического моделирования экономических задач.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов:

ОПК-1.1. Знает основные экономические понятия и методы экономической науки

ОПК-1.2. Определяет причинно-следственные связи реальных экономических процессов, проводит расчет параметров эконометрических моделей для реальных экономических явлений и процессов

ОПК-1.3. Умеет использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.05

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение математического анализа базируется на знаниях студентов по элементарной математике за курс средней школы, а также на знаниях и умениях, предусмотренных школьными предметами «Алгебра и начала анализа, 10-11» и «Геометрия, 9-11»

#### 2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Экономический анализ

Статистика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.**

#### Знать:

базовые понятия математического анализа: предел функции, производная функции; основные факты, принципы теорий дифференциального и интегрального исчисления для решения экономических задач.

#### Уметь:

использовать основные свойства функций одной переменной для решения экономических задач; применять приёмы нахождения пределов функций одной переменной для решения экономических задач; применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат дифференциального исчисления; применять в исследовательской и прикладной деятельности типовые методы интегрального исчисления; использовать основные положения теории функций нескольких переменных для решения экономических задач; обосновывать выбор типовых методов нахождения неопределённых интегралов; применять в исследовательской и прикладной деятельности современные методы интегрального исчисления; обосновывать выбор методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений для расчёта экономических показателей.

#### Владеть:

способностью применять основные методы дифференциального и интегрального исчисления для решения экономических задач.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

##### 3.1 Знать:

3.1.1 базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа: системы линейных уравнений, линейные модели, матрицы, определители, предел функции, производная функции; основные факты, принципы теорий дифференциального и интегрального исчисления для решения экономических задач



**3.2 Уметь:**

3.2.1 использовать методы теории систем линейных алгебраических уравнений и основные свойства функций одной переменной для решения экономических задач; строить линейные модели в экономике, применять приёмы нахождения пределов функций одной переменной для решения экономических задач; применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат дифференциального исчисления; применять в исследовательской и прикладной деятельности типовые методы интегрального исчисления; использовать основные положения теории функций нескольких переменных для решения экономических задач; обосновывать выбор типовых методов нахождения неопределённых интегралов; применять в исследовательской и прикладной деятельности современные методы интегрального исчисления; обосновывать выбор методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений для расчёта экономических показателей.

**3.3 Владеть:**

3.3.1 навыками применения основных методов линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления для решения экономических задач.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Общая трудоемкость		9 ЗЕТ
Часов по учебному плану	324	Виды контроля на курсах:  экзамены 1 зачеты 1
в том числе		
аудиторные занятия	16	
самостоятельная работа	290,1	
часов на контроль	13	
контактная работа: 20,9 ИКР: 4,9		

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
<b>Раздел 1. Линейные модели в экономике</b>				
1.1	Линейная модель обмена. Модель Леонтьева /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4
1.2	Линейная модель обмена. Модель Леонтьева /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4
1.3	Линейная модель обмена. Модель Леонтьева /Ср/	1	40,1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э4 Э5
<b>Раздел 2. Функции одной переменной</b>				
2.1	Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Основные свойства функции. Элементарные функции. Классификация функций. Преобразование графиков. Уравнение прямой. Уравнение окружности. Эллипс. Гипербола и парабола. Применение функций в экономике /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3
2.2	Область определения и область значения функций. Четность (нечетность), периодичность функций. Графики основных элементарных функций. Преобразования графиков. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3



2.3	Область определения и множество значений функции. Основные свойства функции: чётность (нечётность), периодичность. Преобразование графиков. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение окружности. Эллипс. Гипербола и парабола. Применение функций в экономике.  /Ср/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3 Э5
<b>Раздел 3. Предел и непрерывность</b>				
3.1	Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции  /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3
3.2	Вычисление пределов последовательностей. Вычисление пределов функций. Замечательные пределы. Применение эквивалентных бесконечно малых величин к вычислению пределов функций. Непрерывность функции и точки разрыва.  /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3
3.3	Вычисление пределов. Замечательные пределы. Эквивалентные функции.  /Ср/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3 Э5
<b>Раздел 4. Производная и дифференциал</b>				
4.1	Производная. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Геометрический и механический смысл. Производная сложной и обратной функции. Производная неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Использование понятия производной в экономике  /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3
4.2	Вычисление производных. Геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции. Экономические приложения производной.  /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3
4.3	Непрерывность функции и точки разрыва. Вычисление производной явной функции. Производная обратной, неявной функции и функции, заданной параметрически. Производные высших порядков. Геометрические и механические приложения производной.  /Ср/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э3 Э5
<b>Раздел 5. Приложения производной</b>				
5.1	Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков. Приложение производной в экономической теории.  /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э3
5.2	Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Интервалы монотонности и экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Интервалы выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Применение производной в задачах с экономическим содержанием.  /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э3



5.3	Геометрические и механические приложения производной. Дифференциал функции. Экономические приложения производной. Правило Лопитала. Интервалы монотонности и экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Интервалы выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Исследование функций и построение графиков. Приложение производной в экономической теории. /Ср/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э3 Э5
<b>Раздел 6. Экзамен</b>				
6.1	Экзамен /Экзамен/	1	6	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Неопределённый интеграл</b>				
7.1	Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные методы интегрирования. /Лек/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э2
7.2	Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых видов иррациональностей. Интегрирование тригонометрических функций. /Пр/	1	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э2
7.3	Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. /Ср/	1	40	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э2 Э5
<b>Раздел 8. Определённый интеграл</b>				
8.1	Понятие определённого интеграла, его геометрический и экономический смысл Определённый интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Применение понятия определённого интеграла в экономике.  /Лек/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2
8.2	Методы вычисления определённого интеграла. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Применение определённого интеграла в экономике. /Пр/	1	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2
8.3	Методы вычисления определённого интеграла. Геометрические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Применение понятия определённого интеграла в экономике. /Ср/	1	50	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э5
<b>Раздел 9. Экзамен</b>				
9.1	Экзамен /Экзамен/	1	7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1 Э1 Э2 Э5
9.2	Индивидуальные консультации /ИКР /ИКР/	1	4,9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.1

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**



### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тесты  
Контрольные работы  
Практические задания  
Вопросы к экзамену

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Варианты тестов и контрольных работ по разделу "Математический анализ" приведены в Приложении.

Примеры заданий практической работы по разделу "Линейная алгебра"

1) Решить систему уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x-y+z=3, \\ 2x+y+z=11, \\ x+y+2z=8 \end{cases}$$

2) Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} x+2y+3z-2p=6, \\ 2x+4y-2z-3p=18, \\ 3x+2y-z+2p=4, \\ 2x-3y+2z+p=-8 \end{cases}$$

3) Решить систему уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x-y+z-p=5, \\ x+2y-z+3p=-6, \\ 3x+y-z+2p=-1 \end{cases}$$

4) Решить матричное уравнение  $AX = B$ :

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

Пример контрольной работы

1) Найти матрицу  $C = -5A + 2B$

$$A = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 8 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix}$$

2) Найти произведение матриц, если оно существует

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

3) Найти определитель матрицы

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

4) Найти обратную матрицу для матрицы  $A$

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

5) Найти ранг матрицы  $A$

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

6) В некоторой отрасли  $m$  заводов выпускают  $n$  видов продукции. Матрица  $A$  задаёт объёмы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица  $B$  - во втором;  $(a_{ij}, b_{ij})$  - объёмы продукции  $j$ -го типа на  $i$ -м заводе в первом и втором кварталах соответственно:

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

Найти: а) объёмы продукции; б) прирост объёмов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам

7) Продавец может закупить от одного до пяти билетов на спектакль по цене 100 руб. и продать перед его началом по 200 руб. каждый. Составить матрицу выручки продавца в зависимости от количества купленных им билетов (строка матрицы) результатов продажи (столбец матрицы).



### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену:

Вопросы по разделам линейной алгебры и геометрии:

1. Основные сведения о матрицах.
2. Виды матриц.
3. Операции над матрицами.
4. Элементарные преобразования матрицы.
5. Определители квадратных матриц. Миноры. Алгебраические дополнения.
6. Свойства определителей.
7. Вычисление определителей по правилу треугольника и по теореме разложения.
8. Ранг матрицы.
9. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Метод обратной матрицы.
12. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Формулы Крамера.
13. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными.
14. Метод Гаусса.
15. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
16. Модель Леонтьева.
17. Векторы на плоскости и в пространстве.
18. Понятие  $n$ -мерного и векторного пространства.
19. Размерность и базис векторного пространства.
20. Евклидово пространство.
21. Линейные операторы.
22. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
23. Квадратичные формы.
24. Линейная модель обмена.

Вопросы по разделам математического анализа:

1. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа. Окрестность точки.
2. Понятие функции. Основные свойства функции.
3. Элементарные функции. Классификация функций.
4. Уравнение прямой.
5. Уравнение окружности. Эллипс.
6. Гипербола и парабола.
7. Применение функций в экономике.
8. Предел числовой последовательности. Предел функции.
9. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах.
10. Замечательные пределы.
11. Непрерывность функций. Свойства непрерывных функций.
12. Классификация точек разрыва.
13. Задачи, приводящие к понятию производной.
14. Определение производной. Основные правила дифференцирования.
15. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали.
16. Производные основных элементарных функций.
17. Производная сложной и обратной функции.
18. Производная неявной и параметрически заданной функций.
19. Понятие производных высших порядков.
20. Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала. Второй дифференциал.
21. Применение дифференциала в приближённых вычислениях.



22. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.
  23. Основные теоремы дифференциального исчисления.
  24. Правило Лопиталя.
  25. Возрастание и убывание функции. Экстремум функции.
  26. Наибольшее и наименьшее значение функции.
  27. Выпуклость функции. Точки перегиба.
  28. Асимптоты графика функции.
  29. Общая схема исследования функции.
  30. Приложение производной в экономической теории.
- 
1. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня функции. Поверхности уровня функции.
  2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
  3. Частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.
  4. Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных.
  5. Первый и второй дифференциал функции нескольких переменных.
  6. Производная по данному направлению.
  7. Градиент функции.
  8. Экстремум функции нескольких переменных.
  9. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.
  10. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
  11. Метод наименьших квадратов.
  12. Функции нескольких переменных в экономической теории.
  13. Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
  14. Интегралы от основных элементарных функций (таблица).
  15. Основные методы интегрирования: метод разложения, внесение функции под знак дифференциала.
  16. Основные методы интегрирования: метод замены переменной, интегрирование по частям.
  17. Интегрирование простейших рациональных дробей.
  18. Интегрирование некоторых видов иррациональностей.
  19. Интегрирование тригонометрических функций.
  20. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие интегральной суммы. Геометрический смысл интегральной суммы.
  21. Определённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла. Экономический смысл определённого интеграла.
  22. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
  23. Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объёмов тел вращения, вычисление площади поверхности вращения.
  24. Несобственные интегралы. Сходимость несобственных интегралов.
  25. Применение понятия определённого интеграла в экономике.
  26. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения
  27. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными.
  28. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные уравнения.
  29. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
  30. Дифференциальные уравнения второго порядка: уравнения, допускающие понижение порядка.
  31. Линейные однородные и линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
  32. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

Примеры задач к экзамену:

1) Решить систему уравнений методом обратной матрицы и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} x-y+z=3, \\ 2x+y+z=11, \\ x+y+2z=8 \end{cases}$$

2) Решить матричное уравнение  $AX = B$ :

$$A = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

3) Найти определитель матрицы

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$



4) Найти ранг матрицы А

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

5) Даны векторы  $a = 3i - j$ ,  $b = i - 2j$ ,  $c = -i + 7j$ . Построить вектор  $p = a + b + c$ , найти его длину и разложить вектор  $p$  по векторам  $a$  и  $b$ .

6) На плоскости даны три единичных вектора  $m$ ,  $n$ ,  $p$ . Найти вектор  $a = m + 2n - 3p$  и найти его длину, если известно, что угол между  $m$  и  $n$  равен  $30^\circ$ , а угол между  $n$  и  $p$  равен  $60^\circ$ .

7) Даны четыре вектора  $a = (2, 1, 0)$ ,  $b = (1, -1, 2)$ ,  $c = (2, 2, -1)$ ,  $d = (3, 7, -7)$ .

Перечень практических заданий к экзамену приведён в приложении.

#### 6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания теста:

Оценка	Отлично	Неудовлетворительно	Удовлетворительно
Хорошо			
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)		Менее 60	60-75
76-95	96-100		
Оценка	Не зачтено	Зачтено	
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)	Менее 60	60-100	

Критериями оценивания результатов контрольной работы (практической работы) являются следующие:

Оценка "отлично" ставится, если студент

- 1) легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ.

Оценка "хорошо" ставится, если студент

- 1) демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если студент

- 1) демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;
- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ.

Оценка "неудовлетворительно" ставится, если студент

- 1) имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ.

Критерии оценивания экзамена:

При проведении письменного и письменно-устного экзамена выставляется оценка "отлично", если студент



продемонстрировал:

1. систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
2. точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;
3. владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
4. способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи в не-стандартной ситуации в рамках учебной программы, полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
5. умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку;
6. активная самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий

выставляется оценка "хорошо", если студент продемонстрировал:

1. достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы (образовательного стандарта);
2. использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
3. владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы;
4. усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
5. умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

выставляется оценка "удовлетворительно", если студент продемонстрировал:

1. достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
2. усвоение большей части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины;
3. использование научной терминологии, умение делать выводы без существенных ошибок;
4. владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;
5. умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи;
6. умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку;
7. работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

выставляется оценка "неудовлетворительно", если студент продемонстрировал:

1. недостаточно полный (фрагментарный) объем знаний в рамках образовательного стандарта;
2. незнание литературных источников, рекомендованной учебной программой дисциплины;
3. неумение использовать научную терминологию, изложение ответа на вопросы с существенными логическими ошибками;
4. слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
5. неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины;
6. пассивность на лекционных и практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий;
7. отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М.	Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/565759">https://urait.ru/bcode/565759</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.2	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М.	Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 2: учебник и практикум для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/565760">https://urait.ru/bcode/565760</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС
Л1.3	Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М.	Высшая математика для экономистов в 3 ч. Часть 3: учебник и практикум для спо ( <a href="https://urait.ru/bcode/565761">https://urait.ru/bcode/565761</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Гисин В. Б., Кремер Н. Ш.	Математика. Практикум: учебник для вузов ( <a href="https://urait.ru/bcode/560803">https://urait.ru/bcode/560803</a> )	Москва : Юрайт, 2025	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Вопросно-ответная система wolframalpha. <a href="https://www.wolframalpha.com/">https://www.wolframalpha.com/</a>
Э2	Электронная информационно-образовательная среда moodle, материалы к разделу "Математический анализ", изучаемому в курсе математики во 2 семестре <a href="https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5789">https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5789</a>
Э3	Электронная информационно-образовательная среда moodle, материалы к разделу "Математический анализ", изучаемому в курсе математики в 1 семестре <a href="https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5502">https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5502</a>
Э4	Электронная информационно-образовательная среда moodle, материалы к разделу "Линейная алгебра", изучаемому в курсе математики в 1 семестре <a href="https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5501">https://moodle.uio.csu.ru/course/view.php?id=5501</a>
Э5	Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Издательство Юрайт. - URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

#### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp?>) eLIBRARY.RU : научная  
электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир.  
пользователей. – Текст : электронный.

2. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. –  
Челябинск, 1992

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Учебный кабинет для занятий лекционного и семинарского типа, расположенный по адресу: 456313, Россия, Челябинская обл., г. Миасс, ул. Керченская, д. 1

Номер аудитории в соответствии с документами бюро технической инвентаризации:

учебный кабинет № 105, компьютер Aquarius (Intel Celeron Dual-Core G1610, 1.3 ГГц, 4096 Мбайт, 500 Гб, DVD±RW), мультимедийный видеопроектор Epson EMP-1710 (1024x768, 2700 ANSI lm, 4000:1), экран настенный, принтер Canon Laser Shot LBP1120;

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: читальный зал.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Для проведения занятий предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: презентации по темам лекций и практических занятий, видеоматериалы, материалы для тестирования.

Необходимое оборудование при реализации дисциплины с использованием ЭО и ДОТ (компьютер, колонки, микрофон, камера).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)



Приступая к изучению дисциплины «Математика» студент должен представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекциях и практических занятиях, но и о того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения экзаменационной оценки.

Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение как лекционных, так и практических занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволяют добиться высоких результатов.

Студенту рекомендуется конспектировать материал лекций, однако следует помнить, что лекция не является диктантом, во время которого все следует записывать дословно. Помимо лекционного материала нужно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом достаточно взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу. На практических занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки письменной и устной речи. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. Все контрольные работы являются обязательными для выполнения.

Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей дипломной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их промежуточной и итоговой аттестации. Промежуточная аттестация обычно проводится два раза в семестр. Она отражает посещение студентами лекций и работу на практических занятиях. В случае если студент не прошел аттестацию, он не будет допущен к экзамену.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Последовательность проведения занятий, их содержание определяются настоящей программой.

Посещение занятий является обязательным для всех студентов.

Практические занятия требуют подготовки студентов, предусматривающей изучение теоретического материала по теме занятия с использованием учебной литературы, перечень которой приведен в данной рабочей программе.

При изучении курса студент выполняет две долгосрочные контрольные работы. Типовые контрольные задания определены настоящей программой. Варианты контрольных работ приведены в приложении.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради. На титульном листе необходимо указать название вуза - Миасский филиал ФГБОУ ВО "ЧелГУ", название кафедры - кафедра прикладной математики, наименование дисциплины - математика, вид работы - контрольная работа № 1 / контрольная работа № 2, ФИО студента, группу, в которой обучается студент и дату сдачи работы на кафедру. Работы сдаются не позднее одной недели до начала сессии.

При необходимости студент может получить индивидуальную консультацию у преподавателя по вопросам выполнения контрольных работ.

Выполненное задание проверяется преподавателем и оценивается по пятибалльной системе. Выполнение контрольных работ является допуском к экзамену.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MS Office365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

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

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных



программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

#### **10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.