



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль/специализация) программы  
Менеджмент организации

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

13.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой



Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

02.02.2026 г. протокол № 4

Председатель



Ю.В. Сомова

Согласовано:

Зав. кафедрой Менеджмента и государственного управления



О.Л. Назарова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук



Е.В. Сергеева

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук



Д.М. Долгушин

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Извеков

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины «Математика» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию методов математического анализа для исследования математических моделей тех или иных процессов и явлений, в том числе и экономических, для получения аналитических и численных решений поставленных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Математика» решаются задачи:

- развития логического и алгоритмического решения;
- овладения основными методами исследования и решения математических задач;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;
- использование методов математического анализа и его моделей в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
- ознакомить студентов с основными математическими методами и моделями исследования вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объеме программы средней школы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Статистика

Основы искусственного интеллекта

Проектная деятельность

Основы научных исследований в менеджменте

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 27,7 академических часов;
- аудиторная – 24 академических часов;
- внеаудиторная – 3,7 академических часов;
- самостоятельная работа – 171,8 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы линейных алгебраических уравнений								
1.1 Матрицы и действия над ними	1	1			6	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 Определители и способы их вычисления				1	6	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
1.3 Обратная матрица. Решение систем с помощью обратной матрицы					6	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
1.4 Формулы Крамера.		1			5	- подготовка к	Устный опрос	УК-1.1

Метод Гаусса						практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Контрольная работа	
Итого по разделу		2		1	23			
2. Предел и непрерывность функции								
2.1 Функция. Предел последовательностей. Предел функции.	1	1			6	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного). - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
2.2 Основные неопределенности. Эквивалентные бесконечно малые функции.		0,5			5	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного). - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
2.3 Первый и второй замечательные пределы				0,5	4	- подготовка к практическому занятию, - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1

						работы		
2.4 Классификация точек разрыва	1			0,5	5	- подготовка к практическому занятию, - самостоятельное изучение учебной литературы; - решение соответствующих задач из контрольной работы  Устный опрос Контрольная работа  ОПК-3 ПК-1	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		1,5		1	20			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Понятие производной функции. Производная сложных функций	1	1		0,5	4	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
3.2 Логарифмическое дифференцирование. неявно заданная функция				0,5	4	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
3.3 Функция, заданная параметрически. Правила Лопиталя				0,5	3	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1

						контрольной работы		
3.4 Исследование функции и построение графика.	1				4	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Производная», - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		1		1,5	15			
4. Комплексные числа								
4.1 Основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел.	1			1	8	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Контрольная работа	УК-1.1
4.2 Действия над комплексными числами		0,5			7,4	- подготовка к устному опросу, - подготовка к практическому занятию; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		0,5		1	15,4			
Итого за семестр		6		6	87,4		зачёт	
5. Неопределенный интеграл								
5.1 Свойства интегрирования. Непосредственное интегрирование	1	1		0,5	5	подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
5.2 Метод замены переменной				0,5	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
5.3 Метод интегрирования по частям				0,5	4	- подготовка к практическому	Устный опрос Контрольная	УК-1.1

						занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	работа	
5.4 Интегрирование рациональных дробей	2				9,6	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
5.5 Зачет	1					Подготовка к зачету	Зачет	УК-1.1
Итого по разделу		1		1,5	23,6			
6. Определенный интеграл								
6.1 Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница	2	0,5		0,5	10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
6.2 . Метод подстановки и интегрирование по частям определенных интегралов		1		1	10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
6.3 Несобственные интегралы второго рода		0,5		1	10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной рабо	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		2		2,5	30			
7. Функции нескольких переменных								
7.1 Частные производные. Полный диф-ференциал	2	1,5		1	10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
7.2 Касательная и нормаль к поверхности				0,5	10	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1

						контрольной работы		
7.3 Экстремум функции двух переменных	2	0,5		1	5	- подготовка к практическому занятию, - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		2		2,5	25			
8. Дифференциальные уравнения первого порядка								
8.1 Уравнения с разделяющимися переменными	2	1			12	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
8.2 Линейные дифференциальные уравнения		1		1	7,8	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к устному опросу, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»; - решение соответствующих задач из контрольной работы	Устный опрос Контрольная работа	УК-1.1
Итого по разделу		2		1	19,8			
9. Экзамен								
9.1 Подготовка к экзамену	2							УК-1.1
Итого по разделу								
Итого за семестр		6		6	84,4		экзамен	
Итого по дисциплине		12		12	171,8		зачет, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODLE).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст]: / Д. Т. Письменный. - 11-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2008. - 602 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7. - 200 шт.
2. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Текст]: : учебное пособие / И.М. Петрушко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 278 с. — ISBN 978-5-8114-0578-7. -100 шт.

### **б) Дополнительная литература:**

1. В.Г. Шершнеv. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебно-методическое пособие / В.Г. Шершнеv. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 168 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005479-7. Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/2213684>
2. Алгебра и геометрия : учеб. пособие / Г.И. Шуман, О.А. Волгина, Н.Ю. Голодная. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — (Высшее образование). – 160 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1708-1> Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/2082656>
3. Алгебра. Ч. 4. Задачник-практикум: Учебное пособие / Шмидт Р.А. - СПб:СПбГУ, 2016. - 184 с.: ISBN 978-5-288-05650-5 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941730>
4. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9776-0258-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=347840>
5. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010206-1 Режим доступа: <https://znanium.ru/catalog/product/1981598>
6. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа: Учебное пособие / Рубашкина Е.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 38 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011858-1 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>
7. Шафаревич, И. Р. Линейная алгебра и геометрия [Электронный ресурс] / И. Р. Шафаревич, А. О. Ремизов. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 512 с. - ISBN 978-5-9221-1139-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/544772>

### **в) Методические указания:**

1. Коротецкая, В.А. Функции нескольких переменных: учебное пособие

[Электронный ресурс] / В.А. Коротецкая, Ю.А. Извеков. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015.

2. Изосова, Л.А. Основы математического анализа: учеб. пособие. Часть 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] / Л.А. Изосова, Л.А. Грачева. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2015.

3. Вахрушева И.А., Захаркина Е.И., Максименко И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 2: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, Е.М. Гугина, Е.И. Захаркина, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. - № 0321600297.

4. Акманова З.С. Тетрадь-конспект по теме "Неопределенный интеграл": Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / З.С. Акманова. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. – № 0321600320.

5. Акманова З.С. Неопределенный интеграл: от теории к практике: Учебное пособие [Электронный ресурс] / З.С. Акманова. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. – № 0321600321.

6. Анисимов А.Л. Элементы теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Л. Анисимов - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. – № 0321601535.

7. Пузанкова Е.А. Введение в математический анализ: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Пузанкова, Н.А. Квасова - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2016. – № 0321601528.

8. Зарецкая М.А. Лекции по теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / М.А. Зарецкая. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321701331.

9. Вахрушева И.А., Максименко И.А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321702483. Объем 1,28 Мб

10. Булычева С.В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум: Учебное пособие [Электронный ресурс] / С.В. Булычева - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321703463. Объем 0,55Мб

11. Бондаренко Т.А. Интегральное исчисление функции одной переменной: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Бондаренко Т.А. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2017. – № 0321703516. Объем 3,36Мб

12. Вахрушева И.А., Максименко И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике. Часть 3: Учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, И.В.Максименко. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. – № 0321801321. Объем 1,45 Мб

13. Анисимов А.Л. Проверка статистических гипотез: Учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Л. Анисимов. - М.: ФГУП НТЦ «Информрегистр», 2018. – № 0321801318. Объем 1,18 Мб

## г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

### Электронные ресурсы:

1. Акманова З. С. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей : учебно-методическое пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20316> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
2. Акманова З. С. Последовательности и ряды : учебное пособие / З. С. Акманова. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2109> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
3. Акманова З. С. Линейная алгебра: матрицы, определители, СЛАУ : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20314?idb=db0109> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
4. Акманова З. С. Векторная алгебра : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20313?idb=db0109> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
5. Акманова З. С. Аналитическая геометрия : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20312?idb=db0109> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
6. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/325> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
7. Акманова З. С. Многомерные случайные величины : учебное пособие / З. С. Акманова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/68> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
8. Акманова З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных : электронное учебное пособие / З. С. Акманова, Н. И. Кимайкина. - Б. м. : Б. и., Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3891> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
9. Анисимов А. Л. Ряды Фурье. Лекции. Интерактивные тесты : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3288> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2426-0. - Текст : электронный.
10. Анисимов А. Л. Численное интегрирование : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Ю. А. Извеков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2632> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1699-9. - Текст : электронный.

11. Анисимов А. Л. Теория вероятностей. Часть 1 : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2625> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1700-2. - Текст : электронный.
12. Анисимов А. Л. Проверка статистических гипотез : учебное пособие / А. Л. Анисимов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2132> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1168-0. - Текст : электронный.
13. Анисимов А. Л. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; А. Л. Анисимов, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2242> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
14. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1898> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1000-3. - Текст : электронный.
15. Анисимов А. Л. Элементы теории поля : учебное пособие / А. Л. Анисимов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20340>. - Текст : электронный.
16. Вахрушева И. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. Часть 2 : практикум / И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3188> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2369-0. - Текст : электронный.
17. Вахрушева И. А. Сборник прикладных задач по высшей математике. Часть 1 : практикум / И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2838> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1975-4. - Текст : электронный.
18. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : практикум. Ч. 3 / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2176> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1195-6. - Текст : электронный.
19. Вахрушева И. А. Дифференцирование и интегрирование функции нескольких переменных : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2243>. - Текст : электронный.
20. Вахрушева И. А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20413> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
21. Вахрушева И. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 63 с. - URL:

- <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2052> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : непосредственный.
22. Вахрушева И. А. Теория вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20412> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
23. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : практикум. [Ч. 2] / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2016. - 111 с. : граф. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20411> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : непосредственный.
24. Вахрушева И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике : учебное пособие. Ч. 2 / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/283> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
25. Глаголева И. В. Ряды : учебно-методическое пособие [для вузов] / И. В. Глаголева, Е. А. Коновальчик ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3187> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2374-4. - Текст : электронный.
26. Глаголева И. В. Интеграл по фигуре : учебное пособие [для вузов] / И. В. Глаголева, Е. А. Коновальчик ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2924> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1976-1. - Текст : электронный.
27. Грачева Л. А. Пособие для студентов заочной формы обучения. Часть 3 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина, И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20471> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2214-3. - Текст : электронный.
28. Грачева Л. А. Пособие для студентов заочной формы обучения. Часть 2 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина, И. А. Вахрушева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2930> . - ISBN 978-5-9967-1970-9. - Текст : электронный.
29. Грачева Л. А. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Часть 2 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2614> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1623-4. - Текст : электронный.
30. Грачева Л. А. Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной: учебное пособие и практикум с вариантами контрольных работ : учебное пособие / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20470> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.

31. Грачева Л. А. Ряды: курс лекций и практикум : учебное пособие / Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/174>. - Текст : электронный.
32. Гугина Е. М. Интегральное исчисление функций многих переменных : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3197> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2371-3. - Текст : электронный.
33. Гугина Е. М. Интегрирование функции одной переменной: определенный интеграл и его приложения. Ч. 2 : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2958> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1527-5. - Текст : электронный.
34. Гугина Е. М. Интегрирование функции одной переменной: неопределенный интеграл. Ч. 1 : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2399> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1527-5. - Текст : электронный.
35. Гугина Е. М. Высшая математика : учебное пособие / Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/ToView/20477?idb=db0109> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
36. Зарецкая М. А. Практические занятия по теории вероятностей : учебно-методическое пособие / М. А. Зарецкая, И. В. Глаголева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/206> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
37. Изосова Л. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 179 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20555> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : непосредственный.
38. Пузанкова Е. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Пузанкова, Г. Г. Валяева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2022. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20083> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-2528-1. - Текст : электронный.
39. Пузанкова Е. А. Обработка результатов измерений методами математической статистики : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Пузанкова, Н. А. Квасова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2423> (дата обращения: 13.03.2026). - ISBN 978-5-9967-1526-8. - Текст : электронный.
40. Квасова Н. А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20583> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.

41. Квасова Н. А. Введение в математический анализ : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20584> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.
42. Пузанкова Е. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. А. Пузанкова, А. Г. Терентьев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3853> (дата обращения: 13.03.2026). - Текст : электронный.

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно);

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.

**Примерные практические задания:**

**«Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»**

**Задание 1.**

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

**Задание 2.**

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ . Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

**Задание 3.**

Написать уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

**Задание 5.**

Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

**Задание 6.**

Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

**Задание 7.**

Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ . Нарисуйте касательную и кривую.

**Задание 8.** Вычислите неопределенные интегралы

$$1) \int (1 + \operatorname{tg}^2 3x) dx; \quad 2) \int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx; \quad 3) \int \arcsin 5x dx; \quad 4) \int \frac{\ln^3 x}{x} dx.$$

**Задание 9.** Вычислите определенные интегралы

$$1) \int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx; \quad 3) \int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx.$$

**Задание 10.** Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

$$а) xy = 6, \quad x + y - 7 = 0; \quad б) \rho^2 = 2 \cos 2\varphi.$$

**Задание 11.** Найдите длину дуги кривой  $\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi.$

**Задание 12.** Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$1) \int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx; \quad 2) \int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}.$$

### «Функции нескольких переменных»

1. Найти и построить область определения функции

$$z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y).$$

2. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x+y}{x-y}.$$

3. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

4. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  в точке  $M(1; 2; 2)$ .

**«Теория вероятностей. Математическая статистика»**

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
2. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
3. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
4. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наимвероятнейшее число звонков в течение минуты.
5. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

$X$	4	6	10	12
$P$	0.3	0.2	0.2	0.3

6. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

7. Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

$X \backslash Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		
УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия;</li> <li>– основные <b>методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач;</b></li> <li>– определения основных понятий, называет их структурные характеристики;</li> <li>– основные <b>методы исследования, используемые в математическом анализе;</b></li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.</li> <li>2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.</li> <li>3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.</li> <li>4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.</li> <li>5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.</li> <li>6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.</li> <li>7. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов.</li> <li>8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.</p> <p>11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.</p> <p>12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).</p> <p>13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции).</p> <p>14. Определенный интеграл и его свойства.</p> <p>15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.</p> <p>16. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.</p>
<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения прикладных задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач;</li> <li>– применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера;</li> <li>– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;</li> <li>– корректно выражать и</li> </ul>	<p><i>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</i></p> <p>1. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>2. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>3. Найти производные следующих функций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>y = \sin x + \frac{1}{x}</math></li> <li>2. <math>y = (x + \operatorname{tg} x)^6</math></li> <li>3. <math>y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}</math></li> <li>4. <math>y = (x + 4)^{5+x}</math></li> <li>5. <math>x - y - e^x y + 2 = 0</math></li> </ol> <p>Найти производные второго порядка (<math>y''</math>)</p>	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	аргументированно обосновывать положения предметной области знания.	<p>6. <math>y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}</math></p> <p>7. <math>\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}</math></p> <p>4. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}</math>, б) <math>(1-i)^{28}</math>.</p> <p>5. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p> <p>7. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>9. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>10. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx</math>, <math>y(0) = 0</math>.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способами демонстрации умения анализировать ситуацию;</li> <li>– методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов;</li> </ul>	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4с</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость объема выпуска продукции <math>V</math> от капитальных затрат <math>K</math> определяется функцией <math>V = V_0 \ln(4 + K^3)</math>. Найти интервал изменения <math>K</math>, на</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– профессиональным языком предметной области знания;</li> <li>– способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</li> </ul>	<p>котором увеличение капитальных затрат неэффективно.</p>
<p>УК-1.2: Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>		
<p>Знать</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные определения и понятия;</li> <li>- связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы;</li> <li>- основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов;</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.</li> <li>2. Определители и их свойства.</li> <li>3. Обратная матрица и ее свойства.</li> <li>4. Ранг матрицы.</li> <li>5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.</li> <li>6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.</li> <li>8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения.</li> <li>9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение,</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе;</p>	<p>частное решение. Теорема Коши. Задача Коши.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.</li> <li>11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.</li> <li>12. Градиент функции и его свойства.</li> <li>13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.</li> <li>14. Условный экстремум.</li> <li>15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> <li>16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.</li> </ol>
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- воспроизводить основные математические модели;</li> <li>- распознавать математические объекты;</li> <li>- решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу;</li> <li>- оценивать достоверность полученного решения;</li> <li>- выбирать оптимальный метод;</li> <li>- записывать математическую постановку задач,</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p><b>Задание 7.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а).градиент перпендикулярен касательной плоскости;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	используемых в дальнейшем при построении математических моделей;	<p>б).градиент является производной по направлению;</p> <p>в).градиент является касательной к линии уровня;</p> <p>г).градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <p>а).непрерывная функция всегда дифференцируема;</p> <p>б).функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;</p> <p>в).у дифференцируемой функции существуют частные производные;</p> <p>г).из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p><b>Задание 9.</b> Провести полное исследование функций и построить их графики:</p> <p>1. <math>y = x \cdot e^{\frac{-x^2}{2}}</math>.</p> <p>2. <math>y = \frac{\ln x}{x}</math>.</p> <p>3. <math>y = (x + 1) \cdot e^{-x}</math>.</p> <p><b>Задание 10.</b> Найти наибольшее и наименьшее значение функции <math>y = f(x)</math> на отрезке <math>[a; b]</math>:</p> <p>1. <math>y = x + \frac{9}{x} [1; 10]</math>.</p> <p>2. <math>y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0]</math>.</p> <p>3. <math>y = x^2 \cdot \sqrt{3-x} [1; 3]</math></p>
Владеть	- математическими методами,	<i>Примерные практические задания и задачи</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач;</p> <p>- математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики;</p> <p>- основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным);</p> <p>- математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.</p>	<p><b>Задача 1.</b> Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода?</p> <p><b>Задача 2.</b> Зависимость между издержками производства <math>C</math> и объемом продукции <math>Q</math> выражается функцией <math>C = 30Q - 0,08Q^3</math>. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции <math>Q = 5</math> ед.</p> <p><b>Задача 3.</b> Функции спроса <math>D</math> и предложения <math>S</math> цены <math>p</math> выражаются соответственно уравнениями</p> $D = 9 - p, \quad S = 1 + p.$ <p>Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.</p>

### б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии

#### Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции УК-1, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции УК-1: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции УК-1: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.