



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровое проектирование и инженерный дизайн в металлургическом машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

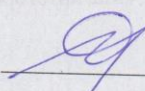
Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск
2024 год

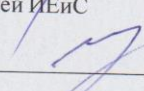
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

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

09.02.2024, протокол № 6

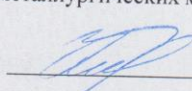
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

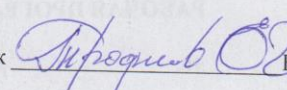
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

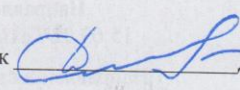
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Е.Г. Трофимов

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины "Математика" состоит в овладении студентами необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающих формирование у них целостного научного представления о математике и её приложениях, математического мышления, приобретение навыков решения ряда прикладных задач, соответствующих осуществлению деятельности по профилю подготовки «Системная инженерия в машиностроении»

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:

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объёме программы средней школы.

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

Физика

Прикладная механика

Логика в решении технических задач

Информатика

Системный анализ

Цифровое моделирование физико-химических процессов

Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Химия

Моделирование и прототипирование сложных пространственных объектов

Экономика предприятия

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
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 240 акад. часов;
- аудиторная – 230 акад. часов;
- внеаудиторная – 10 акад. часов;
- самостоятельная работа – 228,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Линейная и векторная алгебра								
1.1 Линейная алгебра. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, по формулам Крамера, метод Гаусса	1	7		8	15	Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта	Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Векторная алгебра. Понятие вектора. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Нелинейные операции над векторами	1	4		6	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		11		14	30			
2. Раздел 2. Аналитическая геометрия								
2.1 Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости	1	4		6	15	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Устный опрос, проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Аналитическая геометрия в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности	1	4		6	15	Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		8		12	30			
3. Раздел 3. Введение в математический анализ								

3.1 Числовые множества. Поле комплексных чисел С. Решение алгебраических уравнений над полем С	1	2		3	10	Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждени	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Основные элементарные функции. Последовательности и их пределы. Пределы и непрерывность функции одной переменной		4		8	14	Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта	Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		6		11	24			
4. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной	4.							
4.1 Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной и дифференциала. Правила дифференцирования. Дифференцирование неявно заданной и параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Теоремы о средних значениях	1	3		5	20	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.		4		6	8,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.3 Исследование функций одной переменной с помощью дифференциального исчисления и построение их графиков		4		6	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа	
Итого по разделу		11		17	38,2			
Итого за семестр		36		54	122,2		экзамен	
5. Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной								
5.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных. Методы непосредственного интегрирования. Основные методы интегрирования%: подстановкой (заменой	2	3		2	10	Выполнение тренировочных комплексов	Обсуждение, письменный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2

5.2 Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.		4		2	12	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.3 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения		4		2	12	Подготовка к практическим занятиям. Работа с электронными тестовыми средствами	Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях	
5.4 Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.		2		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Контрольная работа	
Итого по разделу		13		8	40			
6. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции	6.							
6.1 Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные явно и неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2	3		2	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждени	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.2 Локальный, условный и глобальный экстремум ФНП		3		4	12	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		6		6	20			
7. Раздел 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных								
7.1 Двойной интеграл и его основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла	2	3		6	5,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.2 Тройной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения		4		6	2	Выполнение тренировочных комплексов	Обсуждение, письменный опрос	
Итого по разделу		7		12	7,2			

8. Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
8.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1 порядка. Основные понятия, виды решений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2	3		4	5	Подготовка к практическим занятиям. Работа с электронными тестовыми средствами	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений и методы их решения.		5		4	2	- Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию	Обсуждение, письменный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		8		8	7			
Итого за семестр		34		34	74,2		зачёт	
9. Раздел 9. Числовые и функциональные ряды								
9.1 Числовые ряды: основные понятия. Числовые ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости. Знакопеременные ряды: абсолютная и условная сходимость. Сходимость знакопеременных рядов	3	6		8	2	- Самостоятельное изучение учебной литературы, выполнение индивидуальных заданий	Проверка индивидуальных задний. Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
9.2 Функциональные ряды. Область и типы сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов в приближенных вычислениях и раскрытию неопределённостей. Ряды Фурье по тригонометрическим системам функций. Разложение функций в		6		7	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		12		15	4			

10. Раздел 10. Теория вероятностей и математическая статистика								
10.1 Случайные события. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	3	6		5	4,2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ТР «Случайные события	Защита ТР	ОПК-1.1, ОПК-1.2
10.2 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения (показательное, равномерное,		6		5	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Случайные величины»	Проверка конспектов, устный опрос, обсуждение	ОПК-1.1, ОПК-1.2
10.3 Двумерные дискретные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории		2		2	5	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Случайные величины»	Проверка индивидуальных заданий	
10.4 Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения.		4		4	5	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	Письменный опрос	
10.5 Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова проверки гипотезы о виде распределения.		2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	Проверка конспектов, устный опрос, обсуждение	

10.6	Оценка		4	3	6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	Проверка индивидуальных заданий	
Итого по разделу			24		21	28,2		
Итого за семестр			36		36	32,2	экзамен	
Итого по дисциплине			106		124	228,6	экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Математика» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (личностно-ориентированные и развивающие), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: дифференцированный подход, компетентностный подход, проблемное обучение, эвристическое обучение, использование системы «Интернет-тренажеры» в сфере образования» и др. Интернет-тренажеры могут быть полезны для самообучения, самоконтроля студентов при подготовке их к промежуточным и итоговым аттестациям и позволяют применять дистанционные технологии обучения.

Основными формами занятий являются лекции, практические занятия, контрольно-оценочные занятия, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информа-ционной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и визуализации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;
- изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;
- обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Практические занятия по данной дисциплине направлены на привитие прочных навыков решения задач по каждой теме и сочетают применение методов обучения в сотрудничестве, дифференцированный подход, классические контрольные и тестовые технологии. При этом предполагается проведение некоторых таких занятий в интерактивной форме (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и разви-тия профессиональных навыков обучающихся.

Выбирая ту или иную технологию работы со студентами, 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.

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 (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова,

Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Акманова С.В., Малышева Л.Н. Сборник задач и упражнений по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: практикум / С.В. Акманова, Л.Н. Малышева; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые данные (2,62 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R).

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/370899>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

4. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1042456> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/544581> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436999> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Акманова С.В. Руководство к решению индивидуальных домашних заданий по курсу «Математика» для студентов заочного отделения технологического факультета. — Магнитогорск: МаГУ, 2005. - 39 с.;

2.Акманова С.В. Математика. Функции одной и нескольких действительных переменных: учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. — Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 58 с.

3. Акманова С.В. Высшая математика (избранные разделы): учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. — Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 73 с.

4. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

5. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

6. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.

7. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.

8. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true> 1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 элек-трон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект.

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true> Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>.

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> 4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> 5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Маг-нитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>- Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- 2) Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контроля;
- 3) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования;
- 4) Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Приложение 1
(обязательное)

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) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

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:

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

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 наивероятнейшее 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

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

Приложение 2

(обязательное)

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний		
	– основные определения и понятия; – основные методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач; – определения основных понятий, называет их структурные характеристики; – основные методы исследования, используемые в математическом анализе;	1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей. 2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы. 4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация. 5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. 6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях. 7. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов. 8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. 10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. 12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям). 13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции). 14. Определенный интеграл и его свойства. 15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. 16. Формула Ньютона – Лейбница. 17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.
– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения прикладных задач; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач; – применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера; – выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.		Примерные практические задания для экзамена зачета: 1. 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) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 3. Найти производные следующих функций. $y = \sin x + \frac{1}{x}$ $y = (x + \operatorname{tg} x)^6$ $y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ $y = (x + 4)^{5+x}$ $x - y - e^x y + 2 = 0$ Найти производные второго порядка (y'') $y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}$ $\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Вычислить: а) $\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}$, б) $(1 - i)^{28}$. 5. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$. 6. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$. 7. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$. 8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$. 9. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$ 10. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx$, $y(0) = 0$.
– способами демонстрации умения анализировать ситуацию; – методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов; – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – профессиональным языком предметной области знания; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.		Примерные прикладные задачи и задания Задача 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4$ с. Задача 2. Зависимость объема выпуска продукции V от капитальных затрат K определяется функцией $V = V_0 \ln(4 + K^3)$. Найти интервал изменения K, на котором увеличение капитальных затрат неэффективно.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.2 Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности		
- основные определения и понятия; - связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы; - основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов; - основные методы исследования, используемые в математическом анализе;	1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. 2. Определители и их свойства. 3. Обратная матрица и ее свойства. 4. Ранг матрицы. 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса. 6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли. 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши. 8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения. 9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши. 10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных. 11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению. 12. Градиент функции и его свойства. 13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 14. Условный экстремум. 15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними. 16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.	
- воспроизводить основные математические модели; - распознавать математические объекты; - решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам,	Примерные практические задания и задачи Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи. Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$. Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2}$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	графически иллюстрировать задачу; - оценивать достоверность полученного решения; - выбирать оптимальный метод; - записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;	$\frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}.$ Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. Задача 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2-4}.$ Задача 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных: а).градиент перпендикулярен касательной плоскости; б).градиент является производной по направлению; в).градиент является касательной к линии уровня; г).градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных: а).непрерывная функция всегда дифференцируема; б).функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке; в).у дифференцируемой функции существуют частные производные; г).из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке. Задание 9. Провести полное исследование функций и построить их графики: 1. $y = x \cdot e^{\frac{-x^2}{2}}.$ 2. $y = \frac{\ln x}{x}.$ 3. $y = (x+1) \cdot e^{-x}.$ Задание 10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$: 1. $y = x + \frac{9}{x} [1; 10].$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$2.y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0].$ $3. y = x^2 \cdot \sqrt{3-x}[1; 3]$
- математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач; - математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; - основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным); - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	<i>Примерные практические задания и задачи</i> Задача 1.Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода? Задача 2.Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 30Q - 0,08Q^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции $Q = 5$ ед. Задача 3. Функции спроса D и предложения Sот цены p выражаются соответственно уравнениями $D = 9 - p, \quad S = 1 + p.$ Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.	
отличие факт от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения,		1. Основные понятия теории множеств. Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения 2. Элементарные булевы функции. Конъюнкция. Дизъюнкция. 3. Элементарные булевы функции. Импликация. Эквиваленция. 4. Элементарные булевы функции. Решение логических задач. 5. Логические формулы. Упрощение логических выражений. 6. Матрицы смежности и инцидентности 7. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 8. Определитель. Определение, свойства определителя. 9. Невырожденная матрица. Обратная матрица. 10. Системы линейных уравнений. Основные понятия.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		11. Решение невырожденных линейных систем. 12. Формулы Крамера. 13. Матричный метод. 14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 15. Системы линейных однородных уравнений.
обрабатывать математическую информацию классическими методами		Примерные практические задания и задачи Вычислить матрицы AB , BA , A^2 , B^2 , если $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -4 \\ -1 & -2 & -4 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}.$ 2. Решить системы уравнений а) методом Гаусса, б) методом Крамера, в) матричным способом: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -10, \\ 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -17, \\ x_1 - 4x_2 - 4x_3 = -3; \end{cases} \quad \begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 1; \end{cases}$ а) б)
владеть современными способами обработки математической информации включая компьютерные методы		Примерные практические задания и задачи Найти матрицу X . Проверить правильность решения подстановкой найденной матрицы в исходное уравнение. $4A^T + X = 8C \cdot B - 4A^T, \text{ если}$ $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$ Задание 2. Вычислить определитель 4-го порядка $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -3 & -1 \end{vmatrix}.$ Задание 3. Решить систему линейных уравнений тремя способами: - по формулам Крамера, - матричным методом (с помощью обратной матрицы), - методом Гаусса. $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ -x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}$