

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А. Махновский
С.А. Махновский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.01 Математика
Математический и общий естественнонаучный учебный цикл
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.01 Metallurgy of black metals
(базовой подготовки)

Форма обучения

очная

Магнитогорск, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	18
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	24
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	25

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Математика» относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебной дисциплины ПД. 01 «Математика».

Дисциплина «Математика» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ОП.02 «Техническая механика», ОП.03 «Электротехника и электроника».

1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими общими и профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 3.2. Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

ПК 3.3. Оформлять результаты экспериментальной и исследовательской деятельности.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

<i>Код ПК/ОК</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.2, ПК 3.3	У1 анализировать сложные функции и строить их графики;	З1 основные математические методы решения прикладных задач;
	У2 выполнять действия над комплексными числами;	З2 основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
	У3 вычислять значения геометрических величин;	З3 основы интегрального и дифференциального

		исчисления;
	У4 производить операции над матрицами и определителями;	34 роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.
	У5 решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;	
	У6 решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления;	
	У7 решать системы линейных уравнений различными методами;	
ОК 2	У02.1 распознавать и анализировать профессиональную задачу и/или проблему;	302.1 алгоритмы выбора типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;
ОК 4	У04.1 определять необходимые источники информации;	304.2 приемы структурирования информации;

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	96
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции, уроки	32
практические занятия	32
лабораторные занятия	<i>Не предусмотрено</i>
курсовая работа (проект)	<i>Не предусмотрено</i>
Самостоятельная работа	32
Форма промежуточной аттестации – <i>экзамен</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций/осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4
Введение	Входной контроль. Инструктивный обзор программы учебной дисциплины и знакомство студентов с основными условиями и требованиями к освоению общих и профессиональных компетенций.	2	34
Раздел 1. Комплексные числа		15	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ОК2
Тема 1.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала	6	У2, 31, 32 У02.1, 302.1
	Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Определение комплексного числа. Правило сложения и вычитания; умножения и деления комплексных чисел в алгебраической форме. Извлечение корней из отрицательных чисел. Технология решения квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую. Определение тригонометрической формы комплексного числа. Правило сложения и вычитания; умножения и деления комплексных чисел в тригонометрической форме. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую.		
	Практические занятия: Практическая работа 1: «Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме» Практическая работа 2: «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Переход из одной формы комплексных чисел к другой»	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнить домашнюю контрольную работу «Действия с комплексными	5	

	числами в тригонометрической форме)		
Раздел 2.	Дифференциальное и интегральное исчисление	39	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК3.2, ПК3.3, ОК2, ОК4
Тема 2.1. Теория пределов и непрерывность	Содержание учебного материала	4	У1, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Понятия предела числовой последовательности. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших величин. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва. Асимптоты. Понятие непрерывности функции в точке. Виды точек разрыва. Уравнения асимптот.		
	Практические занятия: Практическая работа 3: «Вычисление пределов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнить расчетно-графическую работу «Исследование функции на непрерывность»;	4	
Тема 2.2. Производная функции и её приложения.	Содержание учебного материала	4	У1, У6, 31,32, 33 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Понятие сложной функции. Правило дифференцирования сложной функции. Применение производной к решению прикладных задач. Понятие элементарной и сложной функции. Производная сложной степенной функции. Производные тригонометрических функций. Производные логарифмических функций. Производные показательных функций и производные обратных тригонометрических функций. Физический и геометрический смысл производной. Дифференциал функции. Применение производной к исследованию функции. Общая схема исследования функции и построения графиков с помощью производной. Непрерывность функции, точки разрыва. Асимптоты. Исследование на монотонность, экстремумы, выпуклость-вогнутость, точки перегиба. Построение графиков функций.		
	Практические занятия	6	

	Практическая работа 4: «Дифференцирование сложных функций» Практическая работа 5: «Применение производной к исследованию функций» Практическая работа 6: «Применение дифференциала к приближенным вычислениям»		
	Самостоятельная работа обучающихся: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Исследование функции и построение графиков».	5	
Тема 2.3. Интеграл и его приложения	Содержание учебного материала	4	У3, У6, 31,32, 33 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Неопределенный интеграл. Первообразная функция. Таблица интегралов, свойства интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложения определенного интеграла.		
	Практические занятия Практическая работа 7: «Нахождение неопределенных интегралов с помощью преобразования подынтегрального выражения и подстановкой» Практическая работа 8: «Определённый интеграл и его свойства» Практическая работа 9: «Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур».	6	
	Самостоятельная работа обучающихся: Выполнить расчетно-графическую работу «Нахождение площадей плоских фигур»	4	
Раздел 3.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	12	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК3.2, ПК3.3, ОК2, ОК4
Тема 3.1 Элементы теории вероятностей и математической	Содержание учебного материала	4	У5, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Предмет теории вероятностей. Понятие о случайном событии. Принцип сложения и умножения в теории вероятностей. Определение случайного события, достоверного события, противоположных событий, равносильных событий, элементарных событий, невозможного события, вероятности случайного события. Определение произведения событий и		

статистики	их суммы. Теоремы о произведении и сумме событий. Предмет математической статистики. Статистические данные. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Выборка. Числовые характеристики выборки. Генеральная совокупность и выборочная совокупность. Основные виды выборок. Группировка статистических данных. Определение статистических распределений. Геометрическая интерпретация статистических распределений выборки.		
	Практические занятия Практическая работа 10: «Решение задач на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики» Практическая работа 11: «Нахождение числовых характеристик выборки».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Текст задания: Решить кейс-задачу по теме элементы теории вероятностей и математическая статистика	4	
Раздел 4.	Линейная алгебра	28	ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК3.2, ПК3.3, ОК2, ОК4
Тема 4.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала	2	У4, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Матрицы. Определители. Понятие матрицы, размерность матрицы. Действия над матрицами. Понятие обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Понятие определителя второго и третьего порядка. Вычисление определителей.		
	Практические занятия Практическая работа 12: «Действия над матрицами». Практическая работа 13: «Вычисление определителей».	4	
	Самостоятельная работа обучающихся: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Определители»	5	
Тема 4.2. Решение систем линейных алгебраических	Содержание учебного материала	6	У7, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2
	Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса. Матричный метод решения систем линейных уравнений.		
	Практические занятия	6	

уравнений	Практическая работа 14: «Решение систем линейных уравнений методом Крамера» Практическая работа 15: «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса». Практическая работа 16: «Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы».		
	Самостоятельная работа обучающихся: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Решение систем линейных уравнений различными способами»	5	
Всего (максимальная учебная нагрузка):		96	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет математики	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Абзалова, Н. М. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Абзалова, Ю.Н. Садчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&view=true> . – Макрообъект.

2. Жигарева, Э. Р. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Э. Р. Жигарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S36.pdf&show=dcatalogues/5/8838/S36.pdf&view=true> . – Макрообъект.

Дополнительные источники:

1. Гладких, Е. А. Математика [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Е. А. Гладких, Е. В. Форыкина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S35.pdf&show=dcatalogues/5/8857/S35.pdf&view=true> . – Макрообъект.

2. Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: Учебник / В.С. Шипачев. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 479 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-010072-2, 1000 экз. – Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=303892>

3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 496 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010118-7. – Режим доступа: <https://new.znaniy.com/read?id=327832>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-593-16 от 20.05.2016	20.05.2017
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1421-15 от 13.07.2015	13.07.2016

Premium)		
MS Office 2007	№135 от 17.09.2077	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1347-17 от 20.12.2017	21.03.2018
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-1481-16 от 25.11.2016	25.12.2017
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-2026-15 от 11.12.2015	11.12.2016
7 Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы

1. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования [Электронный ресурс] - <https://i-exam.ru/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

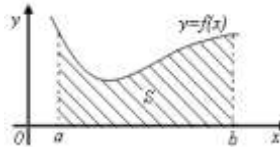
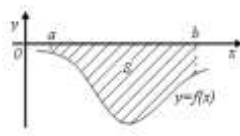
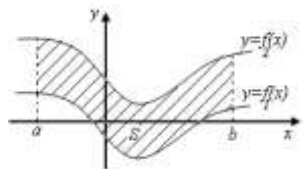
Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1 Комплексные числа	Текст задания: Выполнить домашнюю контрольную работу «Действия с комплексными числами в тригонометрической форме» Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: комплексное число в тригонометрической форме имеет вид: $z = r(\cos\varphi + i \cdot \sin\varphi)$ Для перехода из алгебраической формы $z = a + b \cdot i$ комплексного числа в тригонометрическую используется формула: $\begin{cases} \cos\varphi = \frac{a}{r} \\ \sin\varphi = \frac{b}{r} \\ 0 \leq \varphi \leq 2\pi \end{cases}$ где $r = \sqrt{a^2 + b^2}$ Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных

		заданий, оформление.
2	Тема 2.1. Теория пределов и непрерывность	Текст задания: Выполнить расчетно-графическую работу «Исследование функции на непрерывность»; Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: Существуют следующие виды асимптот: вертикальные, горизонтальные (наклонные) Для определения вертикальных асимптот необходимо найти пределы: $\lim_{x \rightarrow x_0+} f(x)$ $\lim_{x \rightarrow x_0-} f(x)$ $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x)$ Для определения горизонтальных (наклонных асимптот) используется формула $y = k \cdot x + b$ $k = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{x}$ $b = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} (f(x) - kx)$ Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
3	Тема 2.2. Производная функции и её приложения.	Текст задания: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Исследование функции и построение графиков». Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации к выполнению: Для построения графика используется следующий план исследования функции: 1) D(y) 2) E(y) 3) Нули функции промежутки знакопостоянства 4) Асимптоты 5) Промежутки возрастания/убывания функции, точки экстремума 6) Выпуклость/вогнутость функции 7) график Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
4	Тема 2.3. Интеграл и его приложения	Текст задания: Выполнить расчетно-графическую работу «Нахождение площадей плоских фигур» Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике.

		Рекомендации к выполнению: Пусть функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a; b]$ и принимает на этом отрезке неотрицательные значения, т.е. $f(x) > 0$ при $x \in [a; b]$. Фигура, образованная линиями $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$, называется криволинейной трапецией (рис. 1). Определенный интеграл от неотрицательной функции имеет простой геометрический смысл: это площадь криволинейной трапеции.  Рис. 1 Площади плоских фигур 1. Если функция $f(x)$ неотрицательна на отрезке $[a; b]$, то площадь S под кривой $y = f(x)$ на $[a; b]$ (рис. 2) численно равна определенному интегралу от $f(x)$ на данном отрезке: $S = \int_a^b f(x) dx \quad (\text{геометрический смысл определенного интеграла}).$  Рис. 2 2. Если функция $f(x)$ – неположительная на отрезке $[a; b]$, то площадь S под кривой $y = f(x)$ на $[a; b]$ (рис. 3) равна определенному интегралу от $f(x)$ на $[a; b]$, взятому со знаком «минус»: $S = -\int_a^b f(x) dx$.  Рис. 3 3. Если функция $f_2(x) \geq f_1(x)$ на отрезке $[a; b]$, то площадь S фигуры, заключенной между кривыми $y = f_2(x)$ и $y = f_1(x)$ на $[a; b]$ (рис. 4) определяется формулой $S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$.  Рис. 4 Порядок выполнения работы: 1. Изобразите фигуру на координатной плоскости; 2. Определите, является ли фигура криволинейной трапецией. 3. Вычислите площадь фигуры. Критерии оценки: Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
5	Раздел 3	Текст задания: Решить кейс-задачу по теме элементы теории

	Элементы теории вероятностей и математической статистики	вероятностей и математическая статистика Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации к выполнению: Вероятностью события А называется отношение числа m случаев, благоприятствующих его появлению, к общему числу всех несовместных равновозможных и образующих полную группу событий. Такое определение вероятности называют классическим. Вероятность события обозначается $P(A)$ и вычисляется по формуле: $P(A) = \frac{m}{n}$. Вероятность появления события заключена в пределах от 0 до 1: $0 \leq P(A) \leq 1$ Критерии оценки: Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
6	Тема 4.1. Матрицы и определители	Текст задания: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Определители» Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации к выполнению: 1) Определитель третьего порядка вычисляется по формуле: $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{13}a_{22}a_{31} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{23}a_{32}a_{11}$ Для вычисления определителя четвертого порядка воспользуйтесь разложением определителя по элементам некоторого ряда: Определитель равен сумме произведений элементов некоторого ряда на соответствующие им алгебраические дополнения. $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} = a_{11}A_{11} + a_{12}A_{12} + \dots + a_{1n}A_{1n}$ При вычислении миноров и алгебраических дополнений используйте определения и формулы из конспекта лекций. Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
7		Текст задания: Решить домашнюю контрольную работу по теме «Решение систем линейных уравнений различными способами» Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике. Рекомендации к выполнению: Пусть дана система трех линейных уравнений с тремя

неизвестными:
$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = b_2 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = b_3 \end{cases}$$

Чтобы решить систему методом Крамера, составим определитель из коэффициентов при неизвестных.

Этот определитель называется определителем системы:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Составим определители каждой неизвестной. Определитель Δ_1 получается из определителя Δ путем замены первого столбца коэффициентов столбцом из свободных членов.

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & a_{13} \\ b_2 & a_{22} & a_{23} \\ b_3 & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}.$$

Определитель Δ_2 получается из определителя Δ путем замены второго столбца коэффициентов столбцом из свободных членов.

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & a_{13} \\ a_{21} & b_2 & a_{23} \\ a_{31} & b_3 & a_{33} \end{vmatrix}$$

Определитель Δ_3 получается из определителя Δ путем замены третьего столбца коэффициентов столбцом из свободных членов.

$$\Delta_3 = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \\ a_{31} & a_{32} & b_3 \end{vmatrix}$$

Чтобы вычислить значения неизвестных, воспользуемся формулами Крамера: $x_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}$; $x_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}$; $x_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}$

Для решения системы методом Гаусса используйте алгоритм:

1. Запишите систему линейных уравнений.
2. Составьте расширенную матрицу.
3. Выполните элементарные преобразования строк матрицы, исключая последовательно переменные. В результате должна получиться ступенчатая матрица.
4. По ступенчатой матрице составьте систему.
5. Последовательно найдите значения всех неизвестных.
6. Запишите ответ.

Для решения системы матричным методом:

1. Запишите систему линейных уравнений.
2. Составьте матричное уравнение.
3. Вычислите обратную матрицу.

Чтобы вычислить обратную матрицу, нужно:

- а) вычислить определитель матрицы A ($\Delta A \neq 0$);
- б) найти алгебраические дополнения для каждого

элемента матрицы A ;

в) транспонировать матрицу из алгебраических дополнений;

г) найти обратную матрицу: $A^{-1} = \frac{1}{\Delta A} \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & \dots & A_{m1} \\ A_{12} & A_{22} & \dots & A_{m2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_{1n} & A_{2n} & \dots & A_{mn} \end{pmatrix}$

		Чтобы найти неизвестную матрицу X, нужно умножить обратную матрицу A^{-1} на матрицу B, состоящую из свободных членов. 4. Найдите значения неизвестных. 5. Запишите ответ. Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.
--	--	--

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Тема 1.1 Комплексные числа	У2, 31, 32 У02.1, 302.1	тест, практическая работа (практическое задание)
2	Раздел 2. Тема 2.1 Теория пределов и непрерывность	У1, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание)
3	Раздел 2. Тема 2.2 Производная функции и ее приложения	У1, У6, 31, 32, 33 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание), кейс-задача
4	Раздел 2. Тема 2.3 Интеграл и его приложения	У3, У6, 31, 32, 33 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание), кейс-задача
5	Раздел 3. Тема 3.1 Элементы теории вероятностей и математической статистики	У5, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание)
6	Раздел 4. Тема 4.1 Матрицы и определители	У4, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание)
7	Раздел 4. Тема 4.2 Решение систем линейных алгебраических уравнений	У7, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	тест, практическая работа (практическое задание)

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» - экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации																								
У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У02.1, У04.1 31, 32, 33, 34, 302.1, 304.2	<i>Теоретический вопрос:</i> 1.Пределы. Бесконечно большая и бесконечно малая величина <i>Типовые задания:</i> 1. Задана таблица размеров швеллера (d_i – длина швеллера, n_i – количество заготовок) <table><tr><td>d_i</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>51</td><td>52</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>7</td><td>10</td><td>5</td><td>8</td></tr></table> а) Найти следующие характеристики: – размах – моду – медиану – среднее значение б) На основе данного вариационного ряда составить ряд распределения где (d_i –длина швеллера, p_i – вероятность ее появления) : <table><tr><td>d_i</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>51</td><td>52</td></tr><tr><td>p_i</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> в) Допускается отклонение длины швеллера в пределах ± 1 см. Стандартная длина швеллера 50 см. Оценить вероятность того, что длина выбранного швеллера находится в пределах нормы 2. Используя таблицы производных и интегралов (взять из справочника) решить следующую задачу. Скорость движения автомобиля меняется по закону $v(t) = 2t + 1$ Найти скорость в момент времени t, ускорение в момент времени t и пройденный за это время путь ($t=2$ сек.) 3. Оценить результат, полученный в ходе решения системы одним из методов: Крамера, Гаусса, обратной матрицы $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 = 1 \\ x_1 - 3x_2 = -4 \end{cases}$ 4. На основе типового алгоритма исследовать функцию распределения температур по высоте доменной печи и построить график $y = x^3 + 27$. 5. Решить матричное уравнение: $X = B - 3AB$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ 6. На основе типового алгоритма произвести оценку площади чугунной заготовки, имеющей	d_i	48	50	52	51	52	n_i	5	7	10	5	8	d_i	48	50	52	51	52	p_i					
d_i	48	50	52	51	52																				
n_i	5	7	10	5	8																				
d_i	48	50	52	51	52																				
p_i																									

	вид: $y = 0$; $x = 0$; $x = 2$; $y = x^2$. 7. Выполните действия над комплексными числами: $(1 + 2i)^2$ 9. Вычислить неопределенный интеграл методом замены: $\int \frac{2x dx}{x^2 + 1}$
--	---

Критерии оценки экзамена

«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Краткая характеристика
Раздел 1. Комплексные числа	Анализ конкретной ситуации «Понятие комплексного числа»	Студентам предлагается ситуация –проблема: решить квадратное уравнение с отрицательным дискриминантом. В процессе поиска решения возникает необходимость введения комплексных чисел.
Раздел 1. Комплексные числа	Тренинг «Действия с комплексными числами»	Для формирования навыков выполнения действий с комплексными числами применяются задания из интернет-тренажеров.
Раздел 4. Линейная алгебра	Групповые дискуссии «Поиск решения системы линейных уравнений с 4-мя неизвестными»	Проводится групповая форма работы направленная на формирование учебных и социальных навыков. Работая в малых группах, студенты вычисляют определители четвертого порядка и решают системы линейных уравнений с 4-мя неизвестными методом Крамера.
Раздел 2. Математический анализ Тема 2.2. Производная функции и ее применение	Анализ конкретной ситуации «Применение производной к исследованию функций»	Ситуация-упражнение: студенты упражняются в решении задач на применение производной к исследованию функций, используя метод аналогии.
Раздел 3. Математический анализ Тема 2.3. Интеграл и его приложения	Анализ конкретной ситуации «Метод интегрирования по частям»	Студентам предлагается ситуация проблема: перед студентами ставится проблема нахождения неопределенного интеграла, который невозможно найти известными им методами. Возникает необходимость введения нового метода интегрирования

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. Комплексные числа		4	
1.1 Комплексные числа	№ 1 Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	2	У2 У02.1
	№ 2 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Переход от одной формы к другой.	2	У2 У02.1
Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление		14	
2.1 Теория пределов и непрерывность	№3 Вычисление пределов	2	У1 У02.1, У04.1
2.2 Дифференциальное исчисление	№ 4 Дифференцирование сложных функций.	2	У1, У6 У02.1, У04.1
	№ 5 Применение производной к исследованию функций.	2	У1, У6 У02.1, У04.1
	№6 Применение дифференциала к приближенным вычислениям	2	У1, У6 У02.1, У04.1
2.3 Интегральное исчисление	№ 7 Нахождение неопределенных интегралов с помощью преобразования подынтегрального выражения и подстановкой.	2	У6 У02.1, У04.1
	№8 Определённый интеграл и его свойства	2	У3, У6 У02.1, У04.1
	№ 9 Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.	2	У3, У6 У02.1, У04.1
Раздел 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики.		4	
3.1 Элементы теории вероятностей и математической статистики	№ 10 Решение задач на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики	2	У5 У02.1, У04.1
	№11 Нахождение числовых характеристик выборки.	2	У3 У02.1, У04.1
Раздел 4. Линейная алгебра		10	
4.1 Матрицы и определители	№ 12 Действия над матрицами.	2	У4 У02.1, У04.1
	№ 13 Вычисление определителей второго и третьего порядков.	2	У4 У02.1, У04.1

4.2 Системы линейных уравнений	№ 14 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2	У7 У02.1, У04.1
	№ 15 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	У7 У02.1, У04.1
	№ 16 Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2	У7 У02.1, У04.1
ИТОГО		32	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел 1. Комплексные числа	У2, 31, 32 У02.1, 302.1	Контрольная работа №1	1. Тест 2. Практическое задание
№2	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление	У1, У6, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	Контрольная работа №2	1. Тест 2. Кейс-задача 3. Практическое задание
№3	Раздел 3. Элементы теории вероятностей и математическая статистика	У5, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	Контрольная работа №3	1. Тест 2. Практическое задание
№4	Раздел 4. Линейная алгебра	У4, У7, 32 У02.1, 302.1 У04.1, 304.2	Контрольная работа №4	1. Тест 2. Практическое задание
№5	Допуск к экзамену		Портфолио	1. Практические задания 2. Тесты 3. Контрольные работы 4. Расчетно-графические работы
Промежуточная аттестация	Экзамен	У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У02.1, У04.1 31, 32, 33, 34, 302.1, 304.2	Экзаменационные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практические задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
1	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с обновлением материально-технического обеспечения п. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению читать в новой редакции: Кабинет Математики Учебная аудитория для проведения учебных, практических занятий, для самостоятельной работы, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя: персональный компьютер, рабочие места обучающихся, доска учебная, учебная мебель; Модели геометрических тел, справочные таблицы и формулы; Персональные компьютеры MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-1227-18 от 08.10.2018, срок действия: 11.10.2021 MS Windows (подписка Imagine Premium) договор Д-757-17 от 27.06.2017, срок действия: 27.07.2018, Calculate Linux Desktop свободно распространяемое ПО (https://www.calculate-linux.org/ru/), срок действия: бессрочно MS Office №135 от 17.09.2007, срок действия: бессрочно 7 Zip свободно распространяемое (https://www.7-zip.org/), срок действия: бессрочно	16.09.2020 г. Протокол № 1	
2	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами, ЭБС ЗНАНИУМ (Контракт № К-60-20 от 13.08.2020 г. ООО «ЗНАНИУМ», 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.) п. Информационное обеспечение обучения читать в новой редакции: Основная литература - Абзалова, Н. М. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. М. Абзалова, Ю. Н. Садчикова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Режим доступа: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S147.pdf&show=dcatalogues/5/9346/S147.pdf&view=true . – Макрообъект. - Жигарева, Э. Р. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие [для СПО] / Э. Р. Жигарева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S36.pdf&show=dcatalogues/5/8838/S36.pdf&view=true . – Макрообъект. Дополнительная литература - Гладких, Е. А. Математика [Электронный ресурс] : практикум [для СПО] / Е. А. Гладких, Е. В. Форыкина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Режим доступа: https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=S35.pdf&show=dcatalogues/5/8857/S35.pdf&view=true . – Макрообъект. - Шипачев, В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]: Учебник / В.С. Шипачев. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 479 с.: 60х90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-16-010072-2, 1000 экз. – Режим доступа: https://new.znaniyum.com/read?id=303892	16.09.2020 г. Протокол № 1	

		3. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева, Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 496 с.. - ISBN 978-5-16-010118-7. – Режим доступа: https://new.znanium.com/read?id=327832		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК	Подпись председателя ПК
		Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» актуализирована. В рабочую программу внесены следующие изменения:		
	3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	В связи с заключением контрактов со сторонними электронными библиотечными системами ЭБ Академия К-27-20 от 20.02.2020 г. ИП Бурцева А.И. до 31.03.2023 г., Система электронного обучения «Академия» К-39-21 от 12.07.2021 г. ООО «Академия-медиа» до 31.08.2024 г., ЭБС BOOK.ru К-40-21 от 12.07.2021 г. ООО «КноРус медиа» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ЮРАЙТ К-42-21 от 12.07.2021 г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» с 01.09.2021 по 31.08.2022 г., ЭБС ZNANIUM.com К-44-21 от 12.07.2021 г. ООО Знаниум с 01.09.2021 по 31.08.2022 г.,	08.09.2021 г. Протокол № 1	