

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Отделение прикладной математики и информатики (302)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании отделения
Протокол № 7 от 28 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИКА»

Направление: 22.03.02 Metallургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Огнёв Игорь
Анатольевич
Дата подписания: 08.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Дударева Оксана Витальевна
Дата подписания: 08.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Математика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя методы математического анализа и естественнонаучные знания	ОПК ОС-1.1, ОПК ОС-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.1	Использует принципы математического мышления, навыки употребления математической символики, навыки самоорганизации при самостоятельном изучении отдельных разделов математики	Знать теоретический материал, формулировки основных понятий и теорем в объеме, достаточном для изучения математических, естественных и технических дисциплин на современном научном уровне. Уметь применять математическую символику, математические методы и информационные технологии при решении практических задач. Владеть практическими навыками решения задач фундаментальной математики; навыками самоорганизации при самостоятельном изучении отдельных разделов математики.
ОПК ОС-1.3	Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач на основе теоретических знаний, применяет основные математические методы, необходимые для анализа процессов при поиске оптимальных решений	Знать основные разделы, методы, формулировки актуальных и значимых задач фундаментальной и прикладной математики; методы математического моделирования; современные тенденции развития прикладной математики Уметь использовать методы математического моделирования; информационные технологии для решения задач фундаментальной и прикладной математики Владеть практическими навыками решения задач фундаментальной и прикладной математики; методами математического моделирования; навыками мышления,

		необходимыми для адекватного использования методов современной математики в теоретических и прикладных задачах.
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Математика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математическое моделирование эксперимента», «Детали машин и основы метрологии», «Основы научных исследований», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 6 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	104	64	40
лекции	52	32	20
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	52	32	20
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	44	32
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	0	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Элементы линейной и векторной	1, 2, 3, 4	10			1, 2, 3, 4	10	1, 2	12	Решение задач

	алгебры									
2	Аналитическая геометрия	5, 6	4			5, 6	4	1, 2	12	Решение задач
3	Введение в математический анализ	7, 8, 9, 10	8			7, 8, 9, 10	8	1, 2	10	Решение задач
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	11, 12, 13, 14, 15	10			11, 12, 13, 14, 15	10	1, 2	10	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				32		44	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	1, 2	4			1, 2	4	1	4	Решение задач
2	Неопределённый интеграл	3, 4	4			3, 4	4	1	4	Решение задач
3	Определённый интеграл	5	2			5	2	1	6	Решение задач
4	Дифференциальные уравнения	6, 7	4			6, 7	4	1	6	Решение задач
5	Случайные события	8, 9	4			8, 9	4	1	6	Решение задач
6	Случайные величины	10	2			10	2	1	6	Решение задач
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		20				20		68	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Элементы линейной и векторной алгебры	Матрицы и действия над ними, определители и их свойства, Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка. Полярная система координат. Уравнение поверхности и линии в пространстве
3	Введение в математический анализ	Множества. Комплексные числа и действия над ними. Последовательности, предел последовательности. Функция, предел функции в

		точке, односторонние пределы, бесконечно малые и бесконечно большие функции и их взаимосвязь. Непрерывность функций, точки разрыва и их классификация.
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Механический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Исследование функций при помощи производной

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Основные понятия функции двух переменных. Частные производные и их геометрическое истолкование. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Необходимые и достаточные условия экстремума. Метод наименьших квадратов.
2	Неопределённый интеграл	Понятие неопределённого интеграла и его свойства. Метод подстановки, интегрирования по частям. Интегрирование тригонометрических, рациональных и иррациональных функций.
3	Определённый интеграл	Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела.
4	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Типы дифференциальных уравнений первого порядка и методы их решения. Уравнения, допускающие понижение порядка и методы их решения. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
5	Случайные события	Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
6	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Законы распределения случайных величин.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Операции над матрицами. Приведение матрицы к треугольной форме. Решение матричных уравнений.	2
2	Вычисление определителей. Нахождение миноров, алгебраических дополнений.	2
3	Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью матричного метода и метода Гаусса.	2
4	Линейные операции над векторами. Разложение векторов. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов	4
5	Система координат на плоскости. Линии на плоскости	2
6	Уравнение поверхности и линии в пространстве	2
7	Представление комплексных чисел в алгебраической, показательной и тригонометрической форме. Операции с комплексными числами, вычисление корней.	2
8	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$ и др	2
9	Сравнение бесконечно малых. Вычисление пределов с помощью эквивалентных функций.	2
10	Определение характера разрыва функции в точке.	2
11	Вычисление производных сложных функций. Нахождение касательной и нормали к плоской кривой.	2
12	Вычисление производных неявных и параметрически заданных функций	2
13	Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Разложение функций по формуле Маклорена	2
14	Вычисление пределов с помощью правил Лопиталя. Задачи о наибольших и наименьших значениях величин.	2
15	Определение точек экстремума и интервалов монотонности. Определение точек перегиба и интервалов выпуклости.	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Вычисление частных производных и полного дифференциала. Нахождение касательной плоскости и нормали к поверхности	2

	Нахождение экстремума функции нескольких переменных..	
2	Определение условного экстремума с помощью функции Лагранжа. Вычисление частных производных высших порядков	2
3	Вычисление неопределённого интеграла подстановкой. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных алгебраических функций.	2
4	Интегрирование тригонометрических функций, некоторых иррациональных и трансцендентных функций	2
5	Вычисление определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование Вычисление при помощи определенного интеграла длин, площадей и объёмов. Определение сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и от неограниченных функций.	2
6	Решение уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли.	2
7	Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Нахождение общего решения дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
8	Решение комбинаторных задач. Схемы выбора без возвращения и с возвращением. Вычисление вероятностей. Сложение и умножение вероятностей. Вычисление вероятностей зависимых и независимых случайных событий.	2
9	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вычисление вероятностей при испытаниях по схеме Бернулли.	2
10	Вычисление основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	20
2	Подготовка к практическим занятиям	24

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

1. Векторная алгебра : методические указания к практическим занятиям / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Г.А. Лебедева. – Иркутск : ИрГТУ, 2010
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-9764.pdf>
2. Пределы и непрерывность : методические указания для практических занятий / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. Г.А. Лебедева [и др.]. – Иркутск : ИрГТУ, 2010
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-1675.pdf>
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Исследование функции одной переменной : учебное пособие для 1 курса технических специальностей / О.М. Гурина, М.В. Рууз ; Иркут. гос. техн. ун-т. – Иркутск : ИрГТУ, 2008
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2523.pdf>
4. Теория вероятностей : практикум / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. С.Г. Морозова, М.В. Рууз. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2006 <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-2440.pdf>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ссылка на электронный образовательный ресурс на портале электронного обучения ИРНИТУ: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1390>

Ссылка на электронный образовательный ресурс на портале электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3822>

Ссылка на электронный образовательный ресурс на портале электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3736>

Ссылка на электронный образовательный ресурс на портале электронного обучения ИРНИТУ <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2395>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Проанализировать задачу - осмыслить условия, описанные в задаче, а также выделить и осмыслить все взаимоотношения между величинами.

Определить тип задачи - для каждого типа есть формулы и подходы, которые пригодятся в решении.

Найти главные величины - выделить информацию, которая необходима для решения

общим методом.

Поиск решения - необходимо выделить величины, входящие в задачу, данные и искомые числа, установить связи между данными и искомыми и на этой основе выбрать соответствующие арифметические действия.

Решение задачи - выполнение арифметических действий, выбранных при составлении плана решения. При этом обязательны пояснения, что находят, выполняя каждое действие.

Записать ответ - нужно вернуться к вопросу задачи и проверить, нужную ли величину нашли в решении. Ответ должен быть записан по подобию вопроса.

Проверка решения - понять, верно ли было решение и удовлетворяет ли оно всем условиям задачи.

Критерии оценивания.

При оценке письменных работ ставятся следующие отметки:

«5» - если выполнено не менее 90% от всей работы;

«4» - если выполнено от 75% до 89% от всей работы;

«3» - если выполнено от 51% до 74% от всей работы;

«2» - во всех других случаях, не соответствующих вышеперечисленным.

6.1.2 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Проанализировать задачу - осмыслить условия, описанные в задаче, а также выделить и осмыслить все взаимоотношения между величинами.

Определить тип задачи - для каждого типа есть формулы и подходы, которые пригодятся в решении.

Найти главные величины - выделить информацию, которая необходима для решения общим методом.

Поиск решения - необходимо выделить величины, входящие в задачу, данные и искомые числа, установить связи между данными и искомыми и на этой основе выбрать соответствующие арифметические действия.

Решение задачи - выполнение арифметических действий, выбранных при составлении плана решения. При этом обязательны пояснения, что находят, выполняя каждое действие.

Записать ответ - нужно вернуться к вопросу задачи и проверить, нужную ли величину нашли в решении. Ответ должен быть записан по подобию вопроса.

Проверка решения - понять, верно ли было решение и удовлетворяет ли оно всем условиям задачи.

Критерии оценивания.

При оценке письменных работ ставятся следующие отметки:

«5» - если выполнено не менее 90% от всей работы;

«4» - если выполнено от 75% до 89% от всей работы;

«3» - если выполнено от 51% до 74% от всей работы;

«2» - во всех других случаях, не соответствующих вышеперечисленным.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.1	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы; свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.	Устный опрос
ОПК ОС-1.3	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, правильно решает заданные задачи с применением соответствующего физико-математического аппарата; свободно ориентируется в области применения основных законов для анализа технических процессов.	Устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет по дисциплине «Математика» проводится в форме устного опроса. Для сдачи зачёта студент обязан в установленные преподавателем, ведущим практические занятия, сроки выполнить все виды работ и заданий и отчитаться по требуемым контрольным вопросам. Форма отчёта по контрольным вопросам устанавливается преподавателем и может быть в виде устного или письменного ответа.

Пример задания:

1. Модуль и аргумент, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
2. Производная, ее геометрический и механический смысл. Производная произведения, частного и сложной функции.
3. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Формула Лейбница.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы; свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.	Непоследовательно, нечетко излагает теоретический материал, не использует в ответе материал научной литературы; не справляется с задачами, затрудняется с ответом при видоизменении заданий, неправильно обосновывает принятое решение; не демонстрирует разносторонние навыки и приемы выполнения практических задач.

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Прием экзаменов происходит в период летней экзаменационной сессии в установленные факультетом сроки по заранее составленному расписанию (дата, время, аудитория). На экзамене студент обязан предоставить зачетную книжку. Экзамен проводится по билетам с теоретическими вопросами и практическими заданиями. Экзаменатору предоставляется право задавать студенту вопросы в пределах теоретического материала дисциплины, в соответствии рабочей программой дисциплины по направлению подготовки. После экзамена преподаватель выставляет оценку в экзаменационную ведомость группы и зачетную книжку студента. Оценка присваивается студенту по критериям оценивания в зависимости от знания студентом учебного материала, умений свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоения основных понятий дисциплины в значении для приобретаемой профессии.

Пример задания:

1. Вычисление объема и площади поверхности вращения с помощью определенного интеграла.
2. Несобственные интегралы, теоремы сравнения.
3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, теоремы Коши.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически	Знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в	Имеет знания основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

<p>стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разными приемами выполнения практических заданий.</p>	<p>ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.</p>	<p>затруднениями выполняет практические задания.</p>
---	---	--	--

7 Основная учебная литература

1. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. Ч. 1, 2007. - 303.
2. Данко. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2, 2006. - 415.
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс : учебник / Д. Т. Письменный, 2008. - 602.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов : в 3 ч. / А. П. Рябушко [и др.]; под общ. ред. А. П. Рябушко. Ч. 1, 2007. - 269.
2. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учеб. пособие для инж.-техн. специальностей вузов : в 3 ч. / А. П. Рябушко [и др.]; по общ. ред. А. П. Рябушко. Ч. 2, 2005. - 351.
3. Индивидуальные задания по высшей математике : учеб. пособие для техн. специальностей учреждений, обеспечивающих получение высш. образования. [Ч. 4] : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко, 2006. - 336.

4. Сборник задач по высшей математике. 1 курс : с контрольными работами: учебное пособие для вузов по направлениям и специальностям в области техники и технологии / К. Н. Лунгу [и др.], 2008. - 574.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://grebennikon.ru/>
2. <https://www.iprbookshop.ru/>
3. <https://bookonlime.ru>.
- 4 <https://www.rsl.ru>
5. <http://csl.isc.irk.ru/>
6. <http://window.edu.ru/>
7. <http://www.computer-museum.ru/> .
8. <http://www.intuit.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://elib.istu.edu/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел Лицензионное программное обеспечение.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс от 15 до 25 компьютеров, объединенных в локальную сеть, для выполнения лабораторных работ. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран с электроприводом, акустическая система + ПК с выходом в Internet. Комплект мебели, доска, маркер или мел. Лицензионное программное обеспечение
3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся