

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»

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

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕМАТИКА»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Хващевская
Любовь Федоровна
Дата подписания: 10.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Дударева Оксана Витальевна
Дата подписания: 10.06.2025

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 профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.1, ОПК ОС-1.5

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 основную теоретическую терминологию, символику, математические методы и теоремы Уметь применять математическую символику, математические методы при решении практических задач Владеть практическими навыками решения задач и самостоятельного изучения отдельных разделов
ОПК ОС-1.5	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 для решения задач фундаментальной и прикладной математики Владеть практическими навыками решения задач фундаментальной и прикладной математики; методами математического моделирования; навыками мышления, необходимыми для 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: «Информационные технологии», «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов», «Механика», «Основы проектной деятельности», «Проектная деятельность», «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: первая технологическая практика», «Производственная практика: вторая технологическая практика», «Теоретическая механика», «Физика», «Химия»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 10 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семес тр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	360	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	58	32	26
лекции	22	16	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	36	16	20
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	289	144	145
Трудоемкость промежуточной аттестации	13	4	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет	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	Линейная и векторная алгебра	1	2			1	2	1, 2	28	Контрольн ая работа

2	Аналитическая геометрия	2	2			2	2	1, 2	28	Контрольная работа
3	Введение в математический анализ	3	2			3	2	1, 2	28	Контрольная работа
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4			4	4	1, 2	30	Контрольная работа
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	5	2			5	2	2	12	Контрольная работа
6	Интегральное исчисление	6	4			6	4	1	18	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		16				16		148	

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	Дифференциальны е уравнения	1	2			1	6	2, 3	34	Контрольн ая работа
2	Теория рядов	2	2			2	4	2, 3	32	Контрольн ая работа
3	Теория функций комплексного переменного	3	2			3	4	1, 3	32	Контрольн ая работа
4	Операционное исчисление					4	2	2	16	Контрольн ая работа
5	Теория вероятностей					5	4	2, 3	31	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6				20		154	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Линейная и векторная алгебра	Матрицы и действия над ними. Определители и их свойства. Исследование систем линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений. Скалярное произведение векторов. Вектор в косоугольном базисе. Норма вектора в евклидовом пространстве. Векторное и смешанное произведение векторов
2	Аналитическая геометрия	Уравнения плоскости и прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости. Квадратичные формы и классификация кривых второго порядка. Кривые и поверхности второго порядка, их

		свойства и построение
3	Введение в математический анализ	Комплексные числа и действия над ними. Множества. Отображения множеств. Функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Последовательности и пределы. Непрерывность и разрывы функции. Бесконечно малые, бесконечно большие и эквивалентные функции
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная, её геометрический и физический смысл. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Таблица производных и дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о среднем. Правило Лопиталя. Условия монотонности функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графика функции
5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Частные производные, уравнения касательной плоскости и нормали. Дифференциал, его связь с частными производными. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных
6	Интегральное исчисление	Свойства первообразных и таблица интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Метод неопределённых коэффициентов, интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений. Геометрические приложения определенных интегралов. Несобственные интегралы. Понятие о кратных и криволинейных интегралах. Приложения интегрального исчисления

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Система линейных однородных дифференциальных уравнений 1-го порядка с постоянными коэффициентами
2	Теория рядов	Числовые ряды. Необходимое и достаточные условия сходимости. Признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряды

		5 Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления с помощью рядов. Решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Ряды Фурье. Теорема Дирихле
3	Теория функций комплексного переменного	Элементарные функции комплексного переменного. Их свойства. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши Римана. Конформные отображения. Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Вычеты и их применение
4	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа, его свойства. Основные теоремы операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом
5	Теория вероятностей	Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Простейший поток событий. 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. Вычисление определителей. Нахождение миноров, алгебраических дополнений. Вычисление ранга матрицы. Исследование систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью матричного метода и метода Гаусса. Линейные операции над векторами. Разложение векторов по базису. Вычисление скалярного произведения. Решение геометрических задач с помощью векторного и смешанного произведения векторов	2
2	Решение задач на взаимное расположение прямых на плоскости. Нахождение уравнений	2

	прямых и плоскостей, заданных точками в трёхмерном пространстве. Линии второго порядка: основные задачи	
3	Представление комплексных чисел в алгебраической, показательной и тригонометрической форме. Операции с комплексными числами, вычисление корней. Вычисление пределов. Определение характера разрыва функции в точке. Сравнение бесконечно малых. Вычисление пределов с помощью эквивалентных функций	2
4	Производные сложных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к плоской кривой. Вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Вычисление пределов с помощью правил Лопиталя. Общая схема исследования функции.. Построение графиков	4
5	Вычисление частных производных и полного дифференциала. Нахождение касательной плоскости и нормали к поверхности. Вычисление частных производных высших порядков. Исследование функции нескольких переменных на экстремум.	2
6	Метод подстановки и метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле. Интегрирование рациональных алгебраических функций. Интегрирование тригонометрических функций. Вычисление определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление при помощи определенного интеграла длин, площадей и объёмов. Определение сходимости несобственных интегралов с бесконечными пределами и от неограниченных функций	4

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение уравнений с разделяющимися переменными, однородных уравнений, линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли. Нахождение общего решения дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с	6

	постоянными коэффициентами	
2	Определение сходимости знакопостоянных и знакопеременных числовых рядов. Вычисление области сходимости степенного ряда. Разложение функции в ряд Маклорена. Приближенные вычисления значений функций, интегралов, решение дифференциальных уравнений с помощью рядов. Разложение функции в ряд Фурье	4
3	Нахождение действительной и мнимой части функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Использование условий Коши Римана. Вычисление интеграла от функции комплексного переменного. Приложения вычетов к вычислению интегралов	4
4	Преобразование Лапласа, его свойства. Основные теоремы операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом	2
5	Решение комбинаторных задач. Схемы выбора без возвращения и с возвращением. Вычисление вероятностей. Сложение и умножение вероятностей. Вычисление вероятностей зависимых и независимых случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вычисление вероятностей при испытаниях по схеме Бернулли. Нахождение наивероятнейшего числа появлений события в n независимых испытаниях. Вычисление основных числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	84
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	60

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	16
2	Подготовка к практическим занятиям	66
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	63

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дистанционное обучение на основе информационных и цифровых

технологий: консультирование обучающегося в ходе изучения дисциплины (модулей), размещение учебного материала в цифровой среде. Для дистанционного обучения используются MOODLE; интерактивные технологии: дискуссии, практические занятия с применением затрудняющих условий, лекция-консультация

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

Практическая работа по математике предназначена для активизации познавательной деятельности студентов, приобретению навыков решения практических задач, выработки у них способности самостоятельно решать достаточно сложные задачи.

Цель работы:

- отработка и доведение до автоматизма навыков решения типовых задач;
- подготовка к выполнению домашних и контрольных работ.

Содержание заданий:

- решение задач и примеров, указанных преподавателем, по задачникам из списка основной литературы.

Требования к отчетным материалам:

- используя выученный теоретический материал, составить план решения задачи, обосновать теоретическими фактами то или иное утверждение и логически завершить решение;
- если требуется, построить чертеж, нанести необходимые обозначения и подписи.

Основные рекомендации по выполнению практических работ:

- при решении примеров и задач обязательно использовать собственный конспект лекций и собственную тетрадь для практических занятий;
- для успешного усвоения каждой новой темы необходимо повторять теоретический материал. Это способствует лучшему усвоению нового материала, а также поддержанию приобретенных навыков и умений.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

- 1) Математика. Инженерное дело, техника и технологии. 1 курс (заочное обучение) : [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2022. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6244>
- 2) Математика. Инженерное дело, техника и технологии 2 курс (заочное обучение) : [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6345>

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 учебный год 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Каждый студент по своему варианту получает набор задач по соответствующей теме. Выполнение контрольных работ выполняется студентами самостоятельно.

Критерии оценивания.

Правильно решает заданные задачи с применением соответствующего математического аппарата, правильно обосновывает выполняемые действия при решении, грамотно использует теоретический материал и математическую символику при решении задач.

6.1.2 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Каждый студент по своему варианту получает набор задач по соответствующей теме. Выполнение контрольных работ выполняется студентами самостоятельно.

Критерии оценивания.

Правильно решает заданные задачи с применением соответствующего математического аппарата, правильно обосновывает выполняемые действия при решении, грамотно использует теоретический материал и математическую символику при решении задач.

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 по фундаментальной математики; свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; демонстрирует применение математических методов при решении практических задач	Тестирование
ОПК ОС-1.5	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, правильно решает заданные задачи с применением соответствующего математического аппарата; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; свободно ориентируется в области применения математических методов	Тестирование

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 проводится в тестовом формате. В тесте предложено 20 заданий на 60 минут. Зачет считается сданным, если тест выполнен не менее, чем на 60%. Студенты, сдавшие контрольные работы и успешно прошедшие зачетный тест, получают оценку "зачтено". Студенты, не сдавшие контрольные работы, к зачету не допускаются.

Пример задания:

- 1) Исследовать данную систему трёх линейных уравнений с тремя неизвестными на определенность.
- 2) Вычислить определенный интеграл.
- 3) Найти частные производные первого порядка от заданной функции и вычислить их в заданной точке.
- 4) Среди заданных уравнений линий выбрать уравнения линий второго порядка.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; демонстрирует применение математических методов при решении практических задач, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; свободно ориентируется в области применения математических методов	Не знает существенной части теоретического материала, допускает значительные ошибки при решении практических задач

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

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в тестовом формате. В тесте будет предложено 20 заданий на 60 минут. Экзамен считается сданным, если тест выполнен не менее, чем на 60%. Студенты, сдавшие контрольные работы, а также успешно прошедшие экзаменационный тест, могут претендовать на оценку "хорошо" или "отлично" после личного собеседования с преподавателем; студенты, сдавшие только контрольные работы и успешно прошедшие экзаменационный тест, могут претендовать на оценку "удовлетворительно". Студенты, не сдавшие контрольные работы, к экзамену не допускаются.

Пример задания:

- 1) Перечислите типы дифференциальных уравнений первого порядка.
- 2) Из данных числовых рядов выберите сходящиеся ряды.
- 3) Проверьте данную функцию на аналитичность.

4) Найдите математическое ожидание случайной величины, заданной рядом распределения.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, правильно решает заданные задачи с применением соответствующего математического аппарата; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; свободно ориентируется в области применения математических методов	Твердо знает теоретический материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно решает заданные задачи с применением соответствующего математического аппарата; не испытывает значительных затруднений с ответом при видоизменении заданий; ориентируется в области применения математических методов по существу	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности при ответе на вопрос, допускает незначительные нарушения логической последовательности при решении задач в случае их видоизменения, испытывает небольшие затруднения в области применения математических методов	Не знает существенной части теоретического материала, допускает значительные ошибки при решении практических задач

7 Основная учебная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс : учебник / Д. Т. Письменный, 2008. - 602.
2. Гмурман Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2004. - 478.
3. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман, 2006. - 476.
4. Математика. Инженерное дело, техника и технологии. 1 курс (заочное обучение) : электронный курс / М. В. Рууз, Т. Б. Савченко, И. В. Артеменко, Е. А. Лукьянова, 2022
5. Рууз М. В. Математика. Инженерное дело, техника и технологии 2 курс (заочное обучение) : электронный курс / М. В. Рууз [и др.], 2023

6. Рууз М. В. Методы интегрального исчисления функции одной переменной и дифференциальных уравнений в задачах динамики : электронный курс / М. В. Рууз, Т. Б. Савченко, 2023

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Лунгу. Высшая математика : рук. к решению задач: учеб. пособие для вузов по техн. направлениям и специальностям. Ч. 1, 2005. - 212.
2. 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.
3. Сборник задач по высшей математике: С контрол. работами. 2 курс / К. Н. Лунгу [и др.], 2006. - 589.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение 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/ 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. Помещение для самостоятельной работы.