

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»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Горный инженер (специалист)

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-4 Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород	ОПК-4.1, ОПК-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-4.1	Способен применять технику вычислений и основные методы математики при решении практических задач, для работы практическими и экспериментальными материалами механики, термодинамики сплошных и разделённых сред	Знать основные понятия, методы и принципы математического моделирования, методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, методы верификации математических моделей Уметь применять теоретическую базу для решения конкретных практических задач, ставить задачи исследования и оптимизации объектов на основе методов математического моделирования, развивать логику мышления, получать новые знания при выполнении практических и самостоятельных работ Владеть основными навыками статистической обработки экспериментальных данных, навыками применения технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики
ОПК-4.5	Способен применять технику вычислений и основные методы математики математического моделирования при решении практических задач профессиональной деятельности	Знать основные понятия, методы и принципы математического моделирования, методы построения и исследования математических моделей в естественных науках, методы верификации математических моделей Уметь применять теоретическую базу для решения конкретных практических задач, ставить задачи исследования и оптимизации

		объектов на основе методов математического моделирования, развивать логику мышления, получать новые знания при выполнении практических и самостоятельных работ Владеть основными навыками статистической обработки экспериментальных данных, навыками применения технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Детали машин и основы конструирования», «Информационные технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Механика сплошной среды», «Основы математического моделирования», «Основы проектной деятельности», «Проектная деятельность», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Теоретическая и прикладная механика», «Учебная практика: ознакомительная практика», «Учебная практика: эксплуатационная практика», «Физика», «Химия», «Электротехника»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 14 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	504	180	324
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	24	16	8
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	40	16	24
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	427	144	283

проектирование)			
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	4	1, 2, 3	24	Контрольн ая работа
2	Аналитическая геометрия	2	2			2	2	1, 2, 3	24	Контрольн ая работа
3	Введение в математический анализ	3	2			3	2	1, 2, 3	24	Контрольн ая работа
4	Дифференциальн ое исчисление функций одной переменной	4	4			4	2	1, 2, 3	24	Контрольн ая работа
5	Функции нескольких переменных	5	2			5	2	1, 2, 3	24	Контрольн ая работа
6	Интегральное исчисление	6	4			6, 7	4	1, 2, 3	24	Контрольн ая 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	Обыкновенные дифференциальн ые уравнения	1	2			1, 2	8	1, 2, 3	70	Контрольн ая работа
2	Теория рядов	2	2			3, 4	8	1, 2, 3	70	Контрольн ая работа
3	Теория вероятностей	3	2			5, 6	4	1, 2, 3	70	Контрольн ая работа
4	Основы математической статистики	4	2			7, 8	4	1, 2, 3	73	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		8				24		292	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Линейная и векторная алгебра	Определители и их свойства. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Транспонирование матрицы. Ранг матрицы. Исследование и решение систем линейных уравнений. Векторная алгебра. Скалярное, векторное и смешанное произведение.
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Различные формы уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Классификация кривых второго порядка. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Различные формы уравнения плоскости и прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Классификация кривых второго порядка.
3	Введение в математический анализ	Последовательности и пределы. Бесконечно малые, бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные функции. Вычисление пределов. Непрерывность и точки разрыва функции.
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная, её геометрический и механический смысл. Таблица производных. Дифференцирование функций, заданных явно, неявно, параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость, точка перегиба и асимптоты кривой. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке.
5	Функции нескольких переменных	Понятие функции многих переменных. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Дифференцирование сложных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.
6	Интегральное исчисление	Неопределённый интеграл. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений, универсальная

		тригонометрическая подстановка. Определённый интеграл и его свойства. Геометрические приложения определённых интегралов.
--	--	--

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Основные положения теории дифференциальных уравнений. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения: однородные, линейные, Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
2	Теория рядов	Числовые ряды. Необходимые и достаточные условия сходимости. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Радиус сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приближённые вычисления с помощью рядов. Решение интегралов и дифференциальных уравнений.
3	Теория вероятностей	Комбинаторика. Случайные события. Понятие вероятности. Аксиомы и теоремы. Условная вероятность. Формулы полной вероятности, Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики. Законы распределения случайных величин.
4	Основы математической статистики	Понятие выборки и генеральной совокупности. Вариационные ряды. Статистическая оценка параметров. Понятие статистической гипотезы. Критерий согласия Пирсона. Элементы теории корреляции.

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	Линейные операции над матрицами.	4

	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения.	
2	Нахождение уравнений прямых и плоскостей, заданных точками в трёхмерном пространстве. Расстояние от точки до прямой и плоскости	2
3	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$, ∞/∞ , $\infty-\infty$, $0\cdot\infty$ и др. Сравнение бесконечно малых. Вычисление пределов с помощью эквивалентных функций.	2
4	Вычисление производных функций одной переменной	2
5	Частные производные функции многих переменных	2
6	Вычисление неопределённого интеграла	2
7	Вычисление определённого интеграла	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Решение дифференциальных уравнений первого порядка	4
2	Решение дифференциальных уравнений высших порядков	4
3	Определение сходимости знакопостоянных и знакопеременных числовых рядов	4
4	Вычисление области сходимости степенного ряда	4
5	Вычисление вероятностей при испытаниях по схеме Бернулли. Вычисление вероятностей по теоремам Пуассона и Муавра-Лапласа	2
6	Нахождение характеристик для дискретных и непрерывных случайных величин	2
7	Выборочный метод математической статистики. Построение статистического ряда. Вычисление точечных и интервальных оценок	2
8	Проверка статистических гипотез. Линейная корреляция.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	48
2	Проработка разделов теоретического материала	48
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	48

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

		часов
1	Подготовка к практическим занятиям	92
2	Проработка разделов теоретического материала	92
3	Решение специальных задач	99

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.

Методические указания по практическим работам для обучающихся по дисциплине «Математика» [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023:
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4160>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельным работам для обучающихся по дисциплине «Математика» [Электронный ресурс] / Изд-во ИРНИТУ, 2023:
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=4160>

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.

Студент самостоятельно решает задачи, предложенные преподавателем. При проверке работы преподавателем учитывается правильность решения задач, знание теоретического материала, необходимого для выполнения заданий, умение применять теоретический материал при решении практических задач, умение анализировать экспериментальные данные

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, умеет строить математические модели, правильно обосновывает принятое решение

6.1.2 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Студент самостоятельно решает задачи, предложенные преподавателем. При проверке работы преподавателем учитывается правильность решения задач, знание теоретического материала, необходимого для выполнения заданий, умение применять теоретический материал при решении практических задач, умение анализировать экспериментальные данные

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, умеет строить математические модели, правильно обосновывает принятое решение

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-4.1	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал по фундаментальной математике; свободно справляется с задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение;	Тестирование

	демонстрирует применение математических методов при решении практических задач	
ОПК-4.5	Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, последовательно и четко его излагает. Умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения практических задач, владеет методами построения математических моделей	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 предложены задания по изученным темам. 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) Вычислите определитель матрицы, полученной перемножением двух данных матриц.
- 2) Вычислите предел функции.
- 3) Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 4) Укажите точки разрыва второго рода для данной функции.
- 5) Найдите первую производную функции, заданной параметрически.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент усвоил теоретический материал, грамотно его применяет при решении практических задач. Умеет увязывать теорию с практикой, правильно обосновывает принятое решение, владеет навыками и приемами выполнения практических задач, владеет методами построения математических моделей	Не знает существенной части теоретического материала, не владеет навыками применения математической символики и терминологии при решении практических задач, допускает существенные 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) Назовите типы дифференциальных уравнений первого порядка и соответствующие им методы решения.
- 2) Из данных числовых рядов выберите сходящиеся ряды.
- 3) Проверьте данную функцию на аналитичность.
- 4) Найдите математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины, заданной рядом распределения.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Обучающийся демонстрирует способность исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагать теоретический материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает	Обучающийся правильно раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения в области математики, Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и	Обучающийся на низком уровне раскрывает понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения в области математики, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении	Обучающийся неправильно раскрывает основные понятия, применяет профессиональную терминологию, конкретные умения в области математики, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

принятое решение, владеет разносторонним и навыками и приемами выполнения практических задач	приемами их выполнения	практических работ	
--	------------------------	--------------------	--

7 Основная учебная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: Полный курс : учебник / Д. Т. Письменный, 2008. - 602.
2. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Дмитрий Письменный, 2004. - 252.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров вузов / В. Е. Гмурман, 2013. - 478.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров вузов / В. Е. Гмурман, 2013. - 403.
5. Дабаева М. Ж. Математика, заочное обучение, 2 курс : электронный курс / М. Ж. Дабаева, Ю. Э. Линке, 2022
6. Носырева Л. Л. Математика : электронный курс / Л. Л. Носырева, М. Ж. Дабаева, 2023

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Дабаева М. Ж. Математика. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ж. Дабаева, М. В. Рыгзынова, 2021. - 90.
2. 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.
3. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 2 : Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения / А. П. Рябушко [и др.], 2009. - 395.
4. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие : в 4 ч. Ч. 3 : Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля / А. П. Рябушко [и др.], 2009. - 367.
5. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей учреждений высшего образования: в 4 ч. Ч. 4 : Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко, 2010. - 335.
6. Лунгу. Высшая математика : рук. к решению задач: учеб. пособие для вузов по техн. направлениям и специальностям. Ч. 1, 2005. - 212.

7. 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.

8. 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. 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 обучающихся.