

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

Структурное подразделение «Нефтегазового дела»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №26 от 10 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Специальность: 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии

Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Квалификация: Горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Ламбин Анатолий Иванович
Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 13.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Шмаков Андрей
Константинович
Дата подписания: 13.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Основы математического моделирования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов;	ОПК-2.3
ОПК-4 Способен использовать рациональные методы моделирования процессов природных и технических систем, сплошных и разделённых сред, геологической среды, массива горных пород;	ОПК-4.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-2.3	Использует по назначению пакеты компьютерных программ для выполнения работ по обработке информации, текстов, графики, построения моделей процессов, реализуемых в сфере профессиональной деятельности	Знать факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования; теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости Уметь привлекать и оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач в исследовании, принципами составления
ОПК-4.9	Способен применять законы движения и равновесия жидкостей и газов, средства инженерного и/или технологического моделирования процессов, лежащих в основе технологий нефтегазового производства, в том числе с помощью ЭВМ, используя соответствующие математические модели и пакеты программ.	Знать факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования; теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости Уметь привлекать и оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы математического моделирования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Гидравлика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:
«Гидродинамические исследования скважин»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	8	2	6
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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	Определения и понятия математической модели	1	2					1	34	Доклад
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ 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	Принципы построения математических моделей	1	2			1, 2	4			Доклад
2	Основы моделирования гидрогазодинамики	2	2					1	20	Устный опрос
2	Основы статистического моделирования	3	2			3	2	2, 3	36	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6				6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Определения и понятия математической модели	Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей. Иерархия математических моделей. Основные этапы построения математических моделей. Корректность постановки задач математического моделирования

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Принципы построения математических моделей	Принципы информационной достаточности, агрегирования, последовательного наращивания моделей, параметризации, Эксперимента, осуществимости. Принцип иерархического многоуровневого моделирования. Блочный принцип построения моделей
2	Основы моделирования гидрогазодинамики	гидрогазодинамики Основные понятия и определения гидрогазодинамики. Основные физические свойства жидкостей. Критерии гидромеханического
2	Основы статистического моделирования	Модели законов распределения вероятностей случайных величин. Линейные вероятностные модели. Обобщение линейных моделей. Геометрические модели. Модели марковского типа

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Тренажерная демонстрация детерминированного, стохастического, математического, статистического, динамического, дискретного, непрерывного моделирования	2
2	Методы анализа результатов моделирования.	2
3	Компьютерное тестирование моделей	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	20
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	20
3	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	16

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

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

Практические работы студенты выполняют на компьютере в компьютерном классе, где преподаватель устанавливает электронный вариант методического пособия по практическому

курсу. Каждое практическое задание сопровождается в этом пособии примером выполнения.

Изучив методику выполнения примера, студент рассчитывает свой вариант. Выполнение расчетной работы осуществляется в средах Excel или Mathcad под руководством преподавателя и его помощью в затруднительных для студента вопросах. После выполнения

работы оформляется отчет установленного образца, который должен быть иллюстрирован соответствующими таблицами и графиками и оснащен достаточными комментариями.

При защите отчета студент отвечает на вопросы, поставленные преподавателем

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа выполняется вне аудиторных занятий. Разнообразием самостоятельной работы может быть реферат или доклад, либо то и другое вместе. Темы определяются исходя из программных блоков преподавателем

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 2 | Доклад

Описание процедуры.

По выбранной тематике студент готовит и реализует доклад

Критерии оценивания.

Оценивается последовательность изложения и грамотность применения терминологии

6.1.2 учебный год 3 | Доклад

Описание процедуры.

По выбранной тематике студент готовит и реализует доклад

Критерии оценивания.

Оценивается последовательность изложения и грамотность применения терминологии

6.1.3 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Задается ряд вопросов по теоретической части

Критерии оценивания.

Оценивается полнота и грамотность ответов

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-2.3	Оцениваются теоретическое знание в пределах	Собеседование

	области исследования	
ОПК-4.9	Оценивается способность применять законы движения	Собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

После защиты выполненных практических заданий студент отвечает на ряд поставленных вопросов

Пример задания:

Алгоритм разработки математической модели и проверка адекватности математической модели._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, погрешность в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, обладание необходимыми знаниями.	пробелы в знаниях основного учебнопрограммного материала, принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

7 Основная учебная литература

1. 1, Пискажова, Т. В. Математическое моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / Т. В. Пискажова, Т. В. Донцова, Г. Б. Даныкина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 230 с. - ISBN 978-5-7638- 4184-8. - Текст : электронный.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Зарубин В. С. Моделирование : учебное пособие для студентов вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / В. С. Зарубин, 2013. - 335.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

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

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Программа компьютерной алгебры

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс