

**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

«ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ламбин Анатолий
Иванович
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Программные продукты в математическом моделировании» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность обоснованно применять методы и средства механизации и автоматизации производства при строительстве и ремонте нефтяных и газовых скважин.	ПКС-2.2, ПКС-2.2, ПКС-2.2
ПКС-7 Осуществляет работы по составлению проектной, технологической и служебной документации по строительству и ремонту нефтяных и газовых скважин, в том числе с применением цифровых технологий для ее оформления и применения	ПКС-7.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.2	На основе применения знаний программных продуктов и математического моделирования способен принимать средства механизации технологических процессов строительства и ремонта скважин	Знать перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости. Уметь оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов
ПКС-7.4	На основе применения знаний программных продуктов для математическом моделировании способен принимать участие в корректировке технологических процессов при строительстве, ремонте и эксплуатации скважин	Знать перечень технологических процессов при строительстве скважины с пониманием границ применимости Уметь оперировать требованиями для выполнения простых задач; Владеет: работает при Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов строительства скважины
ПКС-2.2	На основе применения знаний программных продуктов и	Знать перечень технологических процессов при строительстве

	математического моделирования способен принимать средства механизации технологических процессов строительства и ремонта скважин	скважины с пониманием границ применимости. Уметь оперировать требованиями для выполнения простых задач Владеть работает при прямом наблюдении; берет ответственность за завершение задач по корректированию процессов
ПКС-2.2	На основе применения знаний программных продуктов и математического моделирования способен принимать средства механизации технологических процессов строительства и ремонта скважин	Знать Уметь Владеть

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Программные продукты в математическом моделировании» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационные технологии в нефтяном и газовом производстве»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерное проектирование цикла строительства 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	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 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	Математическое моделирование. Классификация моделей..Системы автоматического управления	1	2	1, 2	8			1, 2	8	Просмотр
2	Активный эксперимент. Обработка результатов эксперимента	2	2	3	4			3	4	Отчет
3	Линейные регрессионные модели. Определение достоверности модели. Проверка статистических гипотез	3	2							Отчет
4	Программные продукты.Технология,основы создания и проектирования. Программные продукты в нефтяной отрасли	4, 5	6					4	4	Просмотр
5	Изучение принципов работы с программными продуктами среды MathCad			4, 5	8					Просмотр
6	Математические формализмы физических законов сохранения и движения	6	2	6, 7	8			5	4	Доклад
7	Компьютерные технологии моделирования сложных динамических систем	7	2	8	4			6	4	Реферат
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Математическое моделирование. Классификация моделей..Системы автоматического управления	Математическое моделирование.Классификация моделей..Системы автоматического управления
2	Активный эксперимент. Обработка результатов эксперимента	Кодирование факторов.Матрица планирования эксперимента, ее свойства.. Проверка воспроизводимости опытов. Построение модели.Проверка адекватности модели
3	Линейные регрессионные модели. Определение достоверности модели. Проверка статистических гипотез	Линейные регрессионные модели. Определение достоверности модели. Проверка статистических гипотез
4	Программные продукты.Технология,основы создания и проектирования. Программные продукты в нефтяной отрасли	Технологический цикл иразработки программных продуктов для прикладных задач. Способы сохранения и обработки данных
5	Изучение принципов работы с программными продуктами среды MathCad	Математические возможности. Назначение. Интерфейс, Графика.Расширение функциональности,. Взаимодействие с другими программами
6	Математические формализмы физических законов сохранения и движения	Общие принципы. Приложения дифференциальных уравнений в частных производных: краевые задачи математической физики. Уравнения статики и динамики: состояния, переноса вещества, преобразования энергии, непрерывности (неразрывности)
7	Компьютерные технологии моделирования сложных динамических систем	Понятие сложной динамической системы. Методы имитационного моделирования Вычислительные эксперименты

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Основы языка MathCad.Работа с переменными, векторами , матрицами графиками. Написание простейших программ	4
2	Основы языка MATLAB. Работа с переменными, векторами , матрицами,	4

	графиками. Написание простейших программ	
3	Решение технологических и производственных задач методами линейного программирования	4
4	Построение простейших математических моделей.	4
5	Решение однокритериальных задач	4
6	Нахождение оптимальных значений производственной функции	4
7	Построение простейших статистических моделей	4
8	Решение системы линейных алгебраических уравнений	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Ведение терминологического словаря	4
2	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	4
3	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	4
4	Выполнение тренировочных и обучающих тестов	4
5	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	4
6	Итоговый тест	4

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 лабораторным работам:

Лабораторные работы относятся к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки. Предварительной частью лабораторной работы является повторение теории и освоение алгоритма проведения работы. После проведения работы организуется обсуждение итогов ее выполнения. Задача лабораторных занятий – освоение использования различных программных пакетов для численного решения задач. С этой целью материалы для лабораторных занятий включают в себя как вычислительные задачи, так и задачи, требующие некоторых преобразований для приведения их к стандартным формам, решаемым средствами пакетов. Лабораторные работы выполняются в

специализированных классах, оснащенных современными компьютерами и программным обеспечением. Компьютерный класс находится в локальной компьютерной сети с выходом в корпоративную сеть ВУЗа и глобальную сеть Internet. При выполнении и защите лабораторной работы студенты как правило используют метод проектов, который требует дополнительной подготовки студента к его защите, часто используется работа в малых группах

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации путем аннотирования.. Ряд вопросов курса отведены для самостоятельной проработки студентами. При этом у лектора появляется возможность расширить круг изучаемых проблем, дать на самостоятельную проработку новые интересные вопросы. Студент должен разобраться в рекомендуемой литературе и письменно изложить кратко и доступно для себя основное содержание материала. Преподаватель проверяет качество усвоения самостоятельно проработанных вопросов на практических занятиях, контрольных работах, тестировании и во время экзамена. Затем корректирует изложение материала и нагрузку на студентов. Для получения практического опыта решения задач по дисциплине на практических занятиях и для работы во внеаудиторное время предлагается самостоятельная работа в форме заданий домашних практических работ. Контроль над выполнением и оценка домашних работ осуществляется в форме собеседования. Таким образом, использование всех рекомендуемых видов самостоятельной работы дает возможность значительно активизировать работу студентов над материалом курса и повысить уровень их усвоения.

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 3 | Просмотр

Описание процедуры.

Просмотр схем, графиков и их оценка при моделировании процессов

Критерии оценивания.

Грамотность графического отображения, оценивается в баллах

6.1.2 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

Оценивается отчет по математической обработке активного эксперимента

Критерии оценивания.

Последовательность расчетов и их грамотность оценивается в баллах

6.1.3 семестр 3 | Доклад

Описание процедуры.

Доклад осуществляется по выбираемым темам, и сопровождается демонстрацией графических приложений

Критерии оценивания.

Оценивается грамотность используемой терминологии в баллах

6.1.4 семестр 3 | Реферат

Описание процедуры.

Осуществляется письменное изложение (на 2-3х страницах) выбранной темы

Критерии оценивания.

Оценивается логическая последовательность изложения и грамотность трактуемости технических терминов в баллах

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
ПКС-2.2	Знание вопросов теории, грамотность выполнения расчетно-графических работ	Оценка выполняемых заданий, просмотр графического материала, собеседование по вопросам теории. Экзамен
ПКС-7.4	Оценивается умение корректировать технологические процессы	Собеседование
ПКС-2.2	Знание вопросов теории, грамотность выполнения расчетно-графических работ	Оценка отдельных заданий, просмотр графического материала, собеседование по разделам теории
ПКС-2.2		

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент допускается к экзамену после успешной защиты лабораторных работ.

Пример задания:

Иркутский национальный
Исследовательский технический
Университет

Кафедра Нефтегазового дела
по дисциплине: ПП в ММ

Направление подготовки: Нефтегазовое дело

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Шаровой тензор деформации
2. Массовые и объемные силы
3. Структура математической модели

Билет составил: _____ А.И. Ламбин

2025 01-03 Утверждаю:

Зав.кафедрой _____ Н.А. Буглов_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Полные ответы на все вопросы	Незначительные ошибки в одном из вопросов билета	Не освещен один из вопросов	Большая часть вопросов не освещена

7 Основная учебная литература

1. Макаров Е.Г. Инженерные расчеты в MathCAD: уче.. курс. СПб: Питер, 2003. 218 с.
2. Дьяконов В.П. MATLAB. Полный самоучитель. М.: ДМК Пресс. 2012. 768 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Бозиев С.Н., Бондаренко В.В. Прикладные программные продукты в нефтегазовом деле. Система MATLAB. М.: Издательский центр РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2014 – 164
2. Ламбин А.И. Математические модели в бурении в среде MathCad: лабораторный практикум.- Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013.-116

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 Excel

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерный класс