

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра педагогического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.23 Компьютерное моделирование»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти и газа

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр


Форма обучения


Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.Б.23 Компьютерное моделирование» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры педагогического образования
наименование кафедры

протокол № 8 от «17» марта 2026 г.

Декан факультета экономики и права _____  О.Н. Григорьева
подпись *расшифровка подписи*

Исполнители:
ст. преподаватель _____  С.А. Литвинова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ *должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по НМР _____  М.А. Зорина
личная подпись *расшифровка подписи*

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело _____  Е.В. Фролова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству кафедры _____  И.В. Балан
личная подпись *расшифровка подписи*

© Литвинова С.А., 2026
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области компьютерного моделирования объектов и процессов нефтегазового производства, включая создание математических и имитационных моделей, их реализацию с помощью современных программных средств и интерпретацию полученных результатов для решения профессиональных задач.

Задачи:

- *изучить основные типы моделей (аналитические, имитационные, цифровые двойники) и этапы компьютерного моделирования применительно к объектам добычи нефти и газа;*
- *освоить методы построения математических моделей работы скважин и элементов системы сбора продукции;*
- *получить практические навыки работы с программными пакетами для моделирования гидродинамических процессов;*
- *научиться анализировать результаты моделирования, оценивать погрешности и принимать обоснованные технические решения по оптимизации режимов эксплуатации скважин.*

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.3 Иностранный язык, Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.17 Математика, Б1.Д.Б.33 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5-В-1 Знает состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, квалиметрии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства ОПК-5-В-2 Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мульти-медийные технологии ОПК-5-В-3 Владеет методами оценки риска и управления качеством исполнения технологических операций, методами сбора, обработки полученной информации, используя современные	Знать: современные методы компьютерного моделирования в нефтегазовой отрасли. Уметь: применять стандартные программные продукты для построения геологических и гидродинамических моделей. Владеть: навыками работы с базами данных геолого-промысловой

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	информации и их интеграции в модели.
ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК-6-В-2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением современных технологий и требований информационной безопасности	Знать: критерии оптимальности при выборе режима работы скважины по результатам моделирования. Уметь: проводить вычислительные эксперименты, сравнивать сценарии разработки участка, интерпретировать результаты. Владеть: методами верификации моделей, оценки рисков при принятии решений на основе моделирования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	29,25	29,25
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному и итоговому контролю.	186,75	186,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в компьютерное моделирование. Классификация моделей в нефтегазовой отрасли.	54	4	4		46
2	Математические основы моделирования фильтрационных потоков.	54	2	4		48
3	Моделирование работы скважин	54	4	4		46
4	Цифровые двойники объектов обустройства промысла.	54	2	4		48
	Итого:	216	12	16		188
	Всего:	216	12	16		188

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Введение в компьютерное моделирование. Классификация моделей в нефтегазовой отрасли. Роль и место компьютерного моделирования в системе «пласт-скважина-сбор-транспорт». Классификация моделей, используемых в нефтегазовом деле. Жизненный цикл компьютерной модели. Этапы построения. Обзор программного обеспечения.

№ 2 Математические основы моделирования фильтрационных потоков. Основные законы и уравнения фильтрации. Многофазная фильтрация. Относительные фазовые проницаемости. Численные методы решения задач фильтрации: суть конечно-разностной аппроксимации; явные и неявные схемы; понятие устойчивости и сходимости; сеточная сходимость.

№ 3 Моделирование работы скважин. Моделирование системы «пласт-скважина». Моделирование работы установок электроцентробежных насосов. Моделирование работы штанговых скважинных насосов и газлифта. Анализ гидродинамических исследований скважин.

№ 4 Цифровые двойники объектов обустройства промысла. Концепция цифрового двойника (ЦД) в нефтегазовой отрасли. Моделирование технологических процессов сбора и подготовки. Интеграция моделей разных уровней и цифровые копии месторождений.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Классификация моделей	2
2	1	Поэтапное построение жизненного цикла компьютерной модели	2
3	2	Построение кривых относительной фазовой проницаемости по табличным данным. Сравнение различных моделей.	2
4	2	Решение одномерной задачи фильтрации методом конечных разностей в ручном режиме	2
5	3	Построение 2D сетки и распределения проницаемости	2
6	3	Построение модели скважины	2
7-8	4	Имитационное моделирование	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Моделирование геолого-геофизических параметров: трехмерное моделирование: учебник [Электронный ресурс] / В.М. Александров, В.А. Белкина, Н.В. Санькова, В.В. Мазуркевич. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2025. – 264 с. – ISBN 978-5-9729-2142-3. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725982>.

Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Р. Ф. Маликов. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2026. – 399 с. – ISBN 978-5-534-15279-1. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/589012>.

5.2 Дополнительная литература

Деева, В.С. Компьютерное моделирование в нефтегазовом деле: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Деева. – Томск: ТПУ, 2018. – 86 с. – ISBN 978-5-4387-0806-3. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113204>.

Акопов, А.С. Имитационное моделирование: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / А. С. Акопов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2026. – 426 с. – ISBN 978-5-534-18379-5. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/583403>.

Нефтегазовые технологии: физико-математическое моделирование течений: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / под редакцией А.Б. Шабарова. – Москва: Юрайт, 2024. – 215 с. – ISBN 978-5-534-03665-7. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539117>.

5.3 Периодические издания

Математическая физика и компьютерное моделирование. – Волгоград: Волгоградский государственный университет

Информационные технологии: журнал. – Москва: Новые технологии.

5.4 Интернет-ресурсы

Опыт применения информационного моделирования и параметризации в нефтехимической отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chemtech.ru/opyt-primenenijainformacionnogo-modelirovanija-i-parametrizacii-v-neftehimicheskoj-otrasli>;

<https://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

<http://techlibrary.ru> – Некоммерческий проект «Техническая библиотека»;

<https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека;

<http://www.edu.ru> – Российское образование. Федеральный портал;

<https://rucont.ru> – ЭБС «РУКОНТ»;

<https://e.lanbook.com> – ЭБС «Лань».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

– Операционная система RED OS

– Офисные приложения LibreOffice

– Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»

– Яндекс-браузер, Chromium браузер

– БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

– Национальная исследовательская компьютерная сеть России. – Режим доступа – <https://niks.su/>

– Федеральный портал «Российское образование». – Режим доступа – <http://www.edu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

В качестве учебных аудиторий для проведения практических занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ и филиала, электронные библиотечные системы.