


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Попова Я.П.  
«27» мая 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

**Б1.О.50 «МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПОМОЩЬЮ  
КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

**05.03.01 Геология**  
(код и наименование направления подготовки)

**Профиль: Геология нефти и газа**

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.50 «Моделирование геологических процессов с помощью компьютерных технологий» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология.

Программу составила:

Е.А. Перунова, ст. преподаватель



Рабочая программа дисциплины «Моделирование геологических процессов с помощью компьютерных технологий» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела, протокол № 9 от «27» мая 2025 г.

Заведующий кафедрой

геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

## 1 Цель и задачи дисциплины

**Цель:** освоение студентами теоретических основ и получение практических навыков моделирования геологических процессов с помощью компьютерных технологий.

### Задачи дисциплины:

- 1) Сформировать у обучающихся знания, умения и навыки по моделированию геологических процессов;
- 2) Овладеть навыками решения практических задач по построению геологической модели в прикладной программе Petrel;

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование геологических процессов с помощью компьютерных технологий» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана».

Пререквизиты дисциплины: «Основы геофизики», «Инженерная геология», «Геохимия», «Основы геологического моделирования», «Инженерно-геологические изыскания».

Постреквизиты дисциплины: знание, полученные при изучении дисциплины позволяют подготовить информационную и техническую базу выполнения бакалаврской работы.

## 3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>ПКС-2</b>	Способен самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в соответствии с направлением и профилем подготовки	ПКС-2.1 Знает основные методы и способы получения геологической информации с целью их использования в научно-исследовательской деятельности и для решения профессиональных задач ПКС-2.2 Владеет методами использования геологической информации в научно-исследовательской деятельности и для решения профессиональных задач ПКС-2.3 Умеет использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований
<b>ПКС-4</b>	Готов применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в соответствии с направлением и профилем	ПКС-4.1 Знает основные принципы проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач ПКС-4.2 Умеет применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических

	подготовки	работ при решении производственных задач ПКС-4.3 Владеет основными принципами проведения полевых геологических, геофизических, геохимических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач
--	------------	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
	10 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>13</b>
Лекции	<b>4</b>
Лабораторные занятия	<b>8</b>
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)	<b>1</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>56</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	24
- подготовка к лабораторным занятиям;	24
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.	8
Контроль	<b>3</b>
Промежуточная аттестация	<b>Зачёт</b>

##### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Заочная форма обучения

Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Контактная		Самостоятельная работа	
		Лекции	Лабораторные занятия		
1. Понятие геологической модели	10	2	2	17	Блиц-опрос
2. Обоснование вида и	10		2	17	Блиц-опрос

размерности объемных сеток при создании геологических моделей					
3. Построение геологических 3D моделей	10	2	4	22	Блиц-опрос Выполнение заданий на компьютерах
<i>Зачет</i>					Выполнение итоговой контрольной работы
Итого:	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>56</b>	

### **4.3 Содержание разделов дисциплины**

#### **Раздел 1. Понятие геологической модели**

История моделирования. Цель и задачи геологического моделирования. Обзор программных продуктов для геологического моделирования. Преимущества и недостатки программных продуктов.

#### **Раздел 2. Обоснование вида и размерности объемных сеток при создании геологических моделей**

Обоснование вида и размерности объемных сеток при создании геологических моделей. Блочная-центрированная геометрия. Геометрия угловой точки. Размерность сеток. Виды и ориентации сеток.

#### **Раздел 3. Построение геологических 3D моделей**

Построение структурных поверхностей. Построение поверхности контактов. Построение куба литологии. Построение кубов пористости и проницаемости. Построение куба начальной насыщенности. Контроль качества построения кубов петрофизических параметров. Подсчет запасов углеводородов по результатам построения геологической модели.

### **4.4 Темы и планы лабораторных занятий**

#### **Тема 1. Построение структурного каркаса (2ч)**

*Цель работы:* научиться строить структурные поверхности в программном комплексе Petrel.

#### **Тема 2. Подсчет запасов (2ч)**

*Цель работы:* научиться строить карту плотности начальных геологических запасов нефти.

#### **Тема 3. Картооформление (2ч)**

*Цель работы:* научиться оформлять карты.

#### **Тема 4. Локальное обновление модели (2ч)**

*Цель работы:* научиться обновлять существующие модели.

## 5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Понятие геологической модели	Лекция 1  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения Выполнение заданий на компьютере  Проработка и повторение лекционного материала
2.	Обоснование вида и размерности объемных сеток при создании геологических моделей	Лабораторная работа  Самостоятельная работа	Выполнение заданий на компьютере  Проработка и повторение лекционного материала Консультирование посредством электронной почты
3.	Построение геологических 3D моделей	Лекция  Лабораторная работа  Самостоятельная работа	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения  Выполнение заданий на компьютерах  Подготовка к лабораторным занятиям Подготовка к промежуточной аттестации

## 6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

### 6.1. Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

- 1) Каковы особенности каждого исторического этапа развития моделирования пластовых систем?
- 2) Каковы цели геологического моделирования?
- 3) Каково программное обеспечение?
- 4) Какой состав базы данных необходим для построения геологической модели
- 5) С какой целью используются данные сейсморазведки при моделировании
- 6) В каком виде используются данные сейсморазведки на этапе построения структурной модели
- 7) Как проводят моделирование скважин
- 8) Какие параметры можно прогнозировать при рассмотрении технологических показателей разработки

### 6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные этапы становления моделирования пластовых систем

2. Основные типы моделей фильтрации и пористой среды
3. Геологическая модель.
4. Типы сеток
5. Исходная информация для геологического моделирования
6. Типы исходных данных и их точность
7. Ремасштабирование геологической модели месторождения

#### **Пример заданий итоговой контрольной работы**

1. Построить структурный каркас
2. Построить куб литологии
3. Построить куб пористости
4. Построить куб проницаемости
5. Построить куб начальной насыщенности
6. Построить гистограмму распределения пористости, проницаемости и нефтенасыщенности по скважинным данным и результатам моделирования
7. Построить карту плотности начальных геологических запасов нефти

### **7. Система оценивания планируемых результатов обучения**

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- выполнение задания лабораторной работы	2	10	50 баллов
- выполнение задания лабораторной работы	2	10	
- выполнение задания лабораторной работы	2	10	
- выполнение задания лабораторной работы	2	10	
- выполнение задания лабораторной работы	2	10	
Промежуточная аттестация			50 баллов
<i>Выполнение итоговой контрольной работы</i>			
<b>Итого за семестр (дисциплину) Зачет</b>			<b>100 баллов</b>

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **8.1 Основная литература**

1) Серебряков А.О. Геологическое многомерное цифровое моделирование месторождений: монография / Серебряков А.О.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-9729-0693-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115114.html>.

2) Каневская Р.Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов / Каневская Р.Д.. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4344-0797-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97369.html>

#### **8.2 Дополнительная литература**

1) Луценко О.О. Геолого-промысловое обоснование режимов нефтяных и газовых залежей: курс лекций / Луценко О.О., Еремина Н.В.. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 113 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92540.html>

2) Белкина В.А., Бембель С.Р., Забоева А.А., Санькова Н.В. Основы геологического моделирования: учебное пособие. – Тюмень: – ТюмГНГУ, 2015. – 168 с. <https://www.geokniga.org/books/20997>.

3) Крестелев А.И. Геологическое моделирование в пакете DV-Geo. Ч.2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крестелев А.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 55 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90472.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **8.3 Программное обеспечение**

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;
4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «Эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».
16. Petrel

### **8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. Интернет – ресурс: [www.biblioclub.ru/](http://www.biblioclub.ru/) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань».
5. Интернет – ресурс: <http://vniioeng.mcn.ru/inform/geolog> Журнал «Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений» (Электронный ресурс);
6. Интернет – ресурс: <http://www.burneft.ru> Журнал «Бурение и нефть» (Электронный ресурс);
7. Интернет – ресурс: <https://neftynik.ru/modelirovanie-oil-fields/> Гидродинамическое моделирование нефтяных месторождений (Электронный ресурс).

## **9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:



- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:**

1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;

2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;

3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;

4) Пакет прикладных обучающих программ.