

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра судебной экспертизы и физического материаловедения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины
(модуля):

**Моделирование разработки месторождений нефти и
газа**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового
производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы
нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или
нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана,
утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Борознин С. В., доктор наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от
21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование компетенций в области моделирования процессов разработки месторождений нефти и газа для их применения в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных пакетов программ для моделирования разработки морских нефтегазовых месторождений;
- освоение технологий аналогового и математического моделирования пластов и процессов в продуктивных горизонтах;
- ознакомление с классификацией моделей пластов по структурному состоянию и расслоённости пород;
- изучение динамики притока флюидов к забою и обводнения скважины;
- построение моделей пластов различного типа с учётом геофизической характеристики разреза месторождения;
- расчёт и разработка технико-технологических средств для проведения гидроразрыва пласта;
- выполнение математического моделирования притока флюида к забою скважины и процесса интенсификации добычи углеводородов;
- обоснование методов воздействия на пластовые системы и выбор оптимальных моделей разработки морских нефтегазовых месторождений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование разработки месторождений нефти и газа» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

- ОПК-5 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основное программное обеспечение общего и специального назначения, основы моделирования

Студент должен уметь:

Умение работать с программным обеспечением общего, специального назначения

Студент должен владеть навыками:
навыки решения прикладных задач с применением программного обеспечения

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр	Десятый семестр
Контактная работа (всего)	136	68	68
Лабораторные	68	34	34
Лекции	68	34	34
Самостоятельная работа (всего)	260	148	112
Виды промежуточной аттестации	36		36
Зачет с оценкой		+	
Экзамен	36		36
Общая трудоемкость часы	432	216	216
Общая трудоемкость зачетные единицы	12	6	6

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (68 ч.)

Девятый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Режимы разработки пласта (2 ч.)

Естественные режимы разработки пласта. Расширение флюидов. Режим растворенного газа.

Тема 2. Режимы разработки пласта (2 ч.)

Водонапорный режим. Упруго-водонапорный режим. Режим расширения газовой.

Тема 3. Свойства пластовых флюидов (2 ч.)

Основные PVT свойства нефти и газа. Вертикальные и латеральные изменения свойств флюида.

Тема 4. Свойства пластовых флюидов (2 ч.)

Лабораторный анализ PVT свойств. Данные добычи нефти и газа.

Тема 5. Взаимодействие породы и флюида (2 ч.)

Свойства пластовой воды. PVT свойства воды.

Тема 6. Взаимодействие породы и флюида (2 ч.)

Смачиваемость пород. Капиллярное давление и его определение.

Тема 7. Взаимодействие породы и флюида (2 ч.)

Относительные фазовые проницаемости. Лабораторные измерения. Промысловые данные.

Тема 8. Взаимодействие породы и флюида (2 ч.)

Определение относительных проницаемостей методом численного моделирования.

Относительные фазовые проницаемости при трехфазной

Тема 9. Пластовое давление. (2 ч.)

Прямые измерения статического давления. Пластовое давление по данным гидродинамических исследований скважин.

Тема 10. Пластовое давление. (2 ч.)

Давление по результатам замеров пластоиспытателем на кабеле

Тема 11. Материальный баланс (2 ч.)

Общая формулировка уравнения материального баланса. Условие применения уравнения материального баланса.

Тема 12. Материальный баланс (2 ч.)

Параметры добычи и закачки. Свойства PVT. Свойства породы-коллектора.

Тема 13. Материальный баланс (2 ч.)

Распределение жидкости при материальном балансе.

Тема 14. Материальный баланс (2 ч.)

Использование материального баланса для управления элементами системы разработки
Тема 15. Моделирование линий тока (2 ч.)

Динамическая сетка линий тока.

Тема 16. Моделирование линий тока (2 ч.)

Исследование режимов потока флюидов.

Тема 17. Моделирование линий тока (2 ч.)

Моделирование неоднородных систем. Ранжирование геостатических моделей.

Десятый семестр. (34 ч.)

Тема 18. Гидродинамическое моделирование (2 ч.)

Метод конечных разностей при создании гидродинамической модели разработки продуктивного пласта.

Тема 19. Гидродинамическое моделирование (2 ч.)

Дискретизация уравнений фильтрации.

Тема 20. Гидродинамическое моделирование (2 ч.)

Типы сеток и задание граничных условий.

Тема 21. Гидродинамическое моделирование (2 ч.)

Погрешности дискретизации и устойчивость численных алгоритмов.

Тема 22. Проектирование имитационной модели (2 ч.)

Выбор геометрической структуры модели. Одномерные модели. Двухмерные модели.

Двухмерные площадные модели.

Тема 23. Проектирование имитационной модели (2 ч.)

Радиальные модели. Трехмерные модели. Выбор типа моделирования. Модели «блэк ойл».

Композиционные модели.

Тема 24. Построение сетки гидродинамической модели (2 ч.)

Геологические проблемы. Структурные неоднородности пласта.

Тема 25. Построение сетки гидродинамической модели (2 ч.)

Динамические проблемы. Степень детализации модели.

Тема 26. Отображение коллекторских свойств пласта (2 ч.)

Отображение геометрической структуры кровли и подошвы пластаколлектора.

Тема 27. Отображение коллекторских свойств пласта (2 ч.)

Отображение петрофизических свойств коллектора. Задача ремасштабирования при построении гидродинамических кубов параметров.

Тема 28. Моделирование свойств флюидов (2 ч.)

Моделирование функции насыщения. Гистерезис многофазных течений.

Тема 29. Моделирование свойств флюидов (2 ч.)

Зонирование продуктивного пласта. Данные по добыче и заканчиванию. Инициализация модели.

Тема 30. Адаптация гидродинамической модели (2 ч.)

Проблема неоднозначности результатов моделирования.

Тема 31. Адаптация гидродинамической модели (2 ч.)

Репрезентативность модели и ее чувствительность к изменению входных параметров.

Параметры адаптации: давление: давление, добыча нефти и воды, добыча газа.

Тема 32. Прогнозирование добычи (2 ч.)

Воспроизведение истории разработки месторождения.

Тема 33. Прогнозирование добычи (2 ч.)

Процедура воспроизведения истории.

Тема 34. Прогнозирование добычи (2 ч.)

Постоянно действующие модели.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (68 ч.)

Девятый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Лабораторная работа №1 (2 ч.)

Знакомство с основами функциональности программного комплекса RSOoffice

- Тема 2. Лабораторная работа №1 (2 ч.)
Знакомство с основами функциональности программного комплекса RSOoffice
- Тема 3. Лабораторная работа №1 (2 ч.)
Процедуры загрузки исходных данных. Скважинная информация. PVT свойства нефти и газа.
Кубы параметров
- Тема 4. Лабораторная работа №1 (2 ч.)
Процедуры загрузки исходных данных. Скважинная информация. PVT свойства нефти и газа.
Кубы параметров
- Тема 5. Лабораторная работа №2 (2 ч.)
Моделирование линий тока Возможности программного комплекса RSOoffice при создании модели линий тока
- Тема 6. Лабораторная работа №2 (2 ч.)
Моделирование линий тока Возможности программного комплекса RSOoffice при создании модели линий тока
- Тема 7. Лабораторная работа №2 (2 ч.)
Моделирование линий тока Возможности программного комплекса RSOoffice при создании модели линий тока
- Тема 8. Лабораторная работа №2 (2 ч.)
Моделирование линий тока Возможности программного комплекса RSOoffice при создании модели линий тока
- Тема 9. Лабораторная работа №3 (2 ч.)
Метод материального баланса при анализе PVT свойств и свойств коллектора Параметры добычи и закачки.
- Тема 10. Лабораторная работа №3 (2 ч.)
Метод материального баланса при анализе PVT свойств и свойств коллектора Параметры добычи и закачки.
- Тема 11. Лабораторная работа №3 (2 ч.)
Физико- химические свойства флюида. Работа мастера построения моделей элементов заводнения
- Тема 12. Лабораторная работа №3 (2 ч.)
Физико- химические свойства флюида. Работа мастера построения моделей элементов заводнения
- Тема 13. Лабораторная работа №4 (2 ч.)
Отображение 2D и 3D информации в программном комплексе RSOoffice Компоненты отображения 2D и 3D информации для динамических гридов.
- Тема 14. Лабораторная работа №4 (2 ч.)
Отображение 2D и 3D информации в программном комплексе RSOoffice Компоненты отображения 2D и 3D информации для динамических гридов.
- Тема 15. Лабораторная работа №4 (2 ч.)
Отображение 2D и 3D информации в программном комплексе RSOoffice Компоненты отображения 2D и 3D информации для динамических гридов.
- Тема 16. Лабораторная работа №4 (2 ч.)
Отображение 2D и 3D информации в программном комплексе RSOoffice Компоненты отображения 2D и 3D информации для динамических гридов.
- Тема 17. Лабораторная работа №4 (2 ч.)
Отображение 2D и 3D информации в программном комплексе RSOoffice Компоненты отображения 2D и 3D информации для динамических гридов.
- Десятый семестр. (34 ч.)**
- Тема 18. Лабораторная работа №5 (2 ч.)
Координаты скважин, история перфорации скважин. Данные по добыче и закачке скважины.
- Тема 19. Лабораторная работа №5 (2 ч.)
Координаты скважин, история перфорации скважин. Данные по добыче и закачке скважины.
- Тема 20. Лабораторная работа №5 (2 ч.)

- Данные геофизических исследований на скважине. Редактирование скважин
Тема 21. Лабораторная работа №5 (2 ч.)
- Данные геофизических исследований на скважине. Редактирование скважин
Тема 22. Лабораторная работа №6 (2 ч.)
- Загрузка Сим Модели. Отображение и редактирование гридов Сим Модели.
Тема 23. Лабораторная работа №6 (2 ч.)
- Загрузка Сим Модели. Отображение и редактирование гридов Сим Модели.
Тема 24. Лабораторная работа №6 (2 ч.)
- Работа с разделом «Физикохимические свойства» Сим Модели..
Тема 25. Лабораторная работа №6 (2 ч.)
- Работа с разделом «Физикохимические свойства» Сим Модели..
Тема 26. Лабораторная работа №7 (2 ч.)
- Работа с разделом «Режимы работы скважин» Сим Модели. Дерево Сим Модели.
Тема 27. Лабораторная работа №7 (2 ч.)
- Работа с разделом «Режимы работы скважин» Сим Модели. Дерево Сим Модели.
Тема 28. Лабораторная работа №7 (2 ч.)
- Редактирование режимов работы скважин. Добавление события.
Тема 29. Лабораторная работа №7 (2 ч.)
- Редактирование режимов работы скважин. Добавление события.
Тема 30. Лабораторная работа №8 (2 ч.)
- Дополнительные возможности работы с Сим Моделью.
Тема 31. Лабораторная работа №8 (2 ч.)
- Дополнительные возможности работы с Сим Моделью.
Тема 32. Лабораторная работа №8 (2 ч.)
- Расчет запасов нефти и газа.
Тема 33. Лабораторная работа №8 (2 ч.)
- Расчет запасов нефти и газа.
Тема 34. Лабораторная работа №8 (2 ч.)
- Расчет радиальных притоков к скважине

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Девятый семестр (148 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания. Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно..

Вид СРС: конспектирование текста (40 ч.)

Тематика заданий СРС:

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при повторении материала они лучше запоминались.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (50 ч.)

Тематика заданий СРС:

При подготовке к лабораторной работе необходимо ознакомиться с описанием лабораторной работы по методическому пособию, чётко представить себе ход выполнения работы, ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этой лабораторной работы.

Вид СРС: подготовка к зачету (28 ч.)

Тематика заданий СРС:

Подготовка к зачету состоит в тщательном повторении рассмотренных на лекциях вопросов, а также результатов лабораторных работ.

Десятый семестр (112 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Самостоятельная работа с учебниками и книгами, самостоятельное теоретическое исследование проблем, обозначенных преподавателем на лекциях – важнейшее условие формирования студентом у себя научного способа познания.

Изучая материал по учебной книге (учебнику, учебному пособию, монографии, хрестоматии и др.), следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, фиксируя выводы и вычисления, в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода. Особое внимание студент должен обратить на определение основных понятий курса. Надо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и приводить аналогичные примеры самостоятельно..

Вид СРС: конспектирование текста (30 ч.)

Тематика заданий СРС:

Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебной книге полезно либо в тетради на специально отведенных полях, либо в документе, созданном на ноутбуке, планшете и др. информационном устройстве, дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в результате изучения учебной литературы, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы при повторении материала они лучше запоминались.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (40 ч.)

Тематика заданий СРС:

При подготовке к лабораторной работе необходимо ознакомиться с описанием лабораторной работы по методическому пособию, чётко представить себе ход выполнения работы, ознакомиться с необходимым оборудованием для выполнения этой лабораторной работы.

Вид СРС: Подготовка к экзамену (22 ч.)

Тематика заданий СРС:

Подготовка к экзамену состоит в тщательном повторении рассмотренных на лекциях вопросов, а также результатов лабораторных работ.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения

компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
Хорошо	Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное

	<p>изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;</p> <p>свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-5 Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов

Студент должен знать:

основное программное обеспечение общего и специального назначения, основы моделирования

Вопросы, задания:

1. Цели и виды моделирования в нефтегазовой отрасли.
2. Этапы моделирования разработки и эксплуатации месторождений.
3. Основные виды моделирования: гидродинамическое, моделирование пласта, моделирование процессов разработки и эксплуатации.

Студент должен уметь:

Умение работать с программным обеспечением общего, специального назначения

Задания:

1. Геология и геофизика месторождений нефти и газа.
2. Построение геологических и гидродинамических моделей месторождений.
3. Применение вероятностно-статистических и детерминированных моделей пластов.

Студент должен владеть навыками:

навыки решения прикладных задач с применением программного обеспечения

Задания:

1. Адаптация моделей разработки и эксплуатации месторождений.
2. Практическое применение моделирования для планирования объёмов добычи и хранения полезных ископаемых.
3. Оценка запасов углеводородов с использованием моделирования.

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Вопросы, задания:

1. Искусственный интеллект и машинное обучение в нефтегазовой отрасли.
2. Облачные вычисления и их применение в моделировании разработки месторождений.
3. Умные материалы и их использование в нефтегазовой индустрии.

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. Робототехническая автоматизация и её роль в добыче нефти и газа.
2. Цифровые двойники и их применение в моделировании разработки месторождений.
3. Беспилотные летательные аппараты и их использование в нефтегазовой отрасли.

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. IoT и большие данные в моделировании разработки месторождений.
2. Принципы информационной безопасности в нефтегазовой отрасли и защита данных.
3. Роль специалистов в области информационных технологий и информационной безопасности в развитии нефтегазовой отрасли.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет с оценкой)

1. Естественные режимы разработки продуктивного пласта.
2. Водонапорный и упруго- водонапорный режимы работы пласта
3. Основные PVT свойства нефти и газа
4. Фазовые диаграммы основных типов углеводородов.
5. Вертикальные и латеральные изменения свойств флюида.
6. Экспериментальные методы определения физико- химических свойств углеводородов.

7. Корреляция основных PVT характеристик. Исследование свойств пластовой воды
8. Характер взаимодействия горной породы и пластовых флюидов.
9. Понятие смачиваемости. Смачиваемость различных флюидов.
10. Значение фактора капиллярного давления жидкостей.
11. Абсолютная и относительные фазовые проницаемости флюидов.
12. Пластовое давление. Методы определения пластового давления
13. Распределение и мониторинг пластовых флюидов
14. Уравнение материального баланса и условия его применения.

Десятый семестр (Экзамен)

1. Естественные режимы разработки продуктивного пласта.
2. Водонапорный и упруго- водонапорный режимы работы пласта
3. Основные PVT свойства нефти и газа
4. Фазовые диаграммы основных типов углеводородов.
5. Вертикальные и латеральные изменения свойств флюида.
6. Экспериментальные методы определения физико- химических свойств углеводородов.
7. Корреляция основных PVT характеристик. Исследование свойств пластовой воды
8. Характер взаимодействия горной породы и пластовых флюидов.
9. Понятие смачиваемости. Смачиваемость различных флюидов.
10. Значение фактора капиллярного давления жидкостей.
11. Абсолютная и относительные фазовые проницаемости флюидов.
12. Пластовое давление. Методы определения пластового давления
13. Распределение и мониторинг пластовых флюидов
14. Уравнение материального баланса и условия его применения.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность

предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной.

Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы

письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

зачет с оценкой служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач. Форма проведения, как правило,

предусматривает ответы на вопросы экзаменационного билета, выполнение которых направленно на проверку сформированности компетенций по соответствующей учебной дисциплине.

Методика формирования результирующей оценки:

Девятый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 20 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 20 баллов
4. Зачет с оценкой - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

Десятый семестр

1. Контрольная работа - от 0 до 20 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 0 до 20 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 0 до 20 баллов
4. Экзамен - от 0 до 40 баллов

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчётах.
2. Каневская Р. Д. Математическое моделирование разработки месторождений нефти и газа.
3. Качала В. В. Основы системного анализа.
4. Каневская Р. Д. Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов.
5. Золотухин А. Б., Гудместад О. Т., Ермаков А. И. и др. Основы разработки шельфовых нефтегазовых месторождений и строительство морских сооружений в Арктике.

9.2 Дополнительная литература

Не предусмотрено

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://www.book.ru/> - Электронно-библиотечная система
2. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотека
3. <http://window.edu.ru/library> - Федеральный образовательный портал. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <http://lib.volsu.ru> - Электронная библиотека Волгоградского государственного университета

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы

(обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при	https://apps.webofknowledge.com/

	помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.