

**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):

**Физические и химические процессы при добыче  
полезных ископаемых**

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 - заключается в подготовке специалистов к профессиональной деятельности, связанной с научным и инженерным обеспечением процессов добычи и переработки полезных ископаемых. Это включает анализ и объяснение физических явлений, оценку параметров процессов горного производства и поиск способов повышения эффективности технологий добычи.

Задачи дисциплины:

- Формирование умений анализировать и объяснять физические явления, основываясь на общих законах и теоремах фундаментальных дисциплин.
- Развитие навыков оценки параметров процессов горного производства.
- Формирование умений и навыков обоснования возможных путей повышения эффективности технологии горного производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физические и химические процессы при добыче полезных ископаемых» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 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-18 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов**

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

Студент должен знать:

Основные методы анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Студент должен уметь:

Умение применять методы анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Студент должен владеть навыками:

Навыки применения методов анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый семестр	Шестой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>136</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лабораторные	68	34	34
Лекции	68	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>80</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Экзамен	72	36	36
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание дисциплины: Лабораторные (68 ч.)

## **Пятый семестр. (34 ч.)**

### Тема 1. Техника безопасности (2 ч.)

Ознакомление с правилами техники безопасности в лаборатории

### Тема 2. Разделение смеси двух органических веществ (2 ч.)

осуществить разделение смеси двух органических веществ и очистку выделенных компонентов

### Тема 3. Разделение смеси двух органических веществ (2 ч.)

осуществить разделение смеси двух органических веществ и очистку выделенных компонентов

### Тема 4. Разделение смеси двух органических веществ (2 ч.)

осуществить разделение смеси двух органических веществ и очистку выделенных компонентов

### Тема 5. Разделение смеси двух органических веществ (2 ч.)

осуществить разделение смеси двух органических веществ и очистку выделенных компонентов

### Тема 6. Очистка вещества методом перекристаллизации (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения перекристаллизации и осуществить очистку вещества данным методом

### Тема 7. Очистка вещества методом перекристаллизации (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения перекристаллизации и осуществить очистку вещества данным методом

### Тема 8. Очистка вещества методом перекристаллизации (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения перекристаллизации и осуществить очистку вещества данным методом

### Тема 9. Очистка вещества методом перекристаллизации (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения перекристаллизации и осуществить очистку вещества данным методом

### Тема 10. Фракционная перегонка смеси жидкостей (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения фракционной перегонки и осуществить разделение смеси двух смешивающихся органических жидкостей указанным методом

### Тема 11. Фракционная перегонка смеси жидкостей (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения фракционной перегонки и осуществить разделение смеси двух смешивающихся органических жидкостей указанным методом

### Тема 12. Фракционная перегонка смеси жидкостей (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения фракционной перегонки и осуществить разделение смеси двух смешивающихся органических жидкостей указанным методом

### Тема 13. Фракционная перегонка смеси жидкостей (2 ч.)

ознакомиться с техникой проведения фракционной перегонки и осуществить разделение смеси двух смешивающихся органических жидкостей указанным методом

Тема 14. Определение качественных показателей углепродуктов. Определение зольности (2 ч.)

получить представление о минеральной составляющей угля и изучить метод определения зольности

Тема 15. Определение качественных показателей углепродуктов. Определение зольности (2 ч.)

получить представление о минеральной составляющей угля и изучить метод определения зольности

Тема 16. Определение качественных показателей углепродуктов. Определение влажности (2 ч.)

познакомиться с качественным показателем влажность углепродуктов и освоить методику ее определения

Тема 17. Определение качественных показателей углепродуктов. Определение

влажности (2 ч.)

познакомиться с качественным показателем влажность углепродуктов и освоить методику ее определения

### **Шестой семестр. (34 ч.)**

Тема 18. Фазовые переходы в нефти, воде и газах (2 ч.)

Определение фазовых переходов в представленных образцах

Тема 19. Фазовые переходы в нефти, воде и газах (2 ч.)

Определение фазовых переходов в представленных образцах

Тема 20. Определение плотности и показателя преломления (2 ч.)

Определение плотности и показателя преломления в представленных образцах

Тема 21. Определение плотности и показателя преломления (2 ч.)

Определение плотности и показателя преломления в представленных образцах

Тема 22. Поверхностное и межфазное натяжение (2 ч.)

Определение поверхностного натяжения

Тема 23. Поверхностное и межфазное натяжение (2 ч.)

Определение поверхностного натяжения

Тема 24. Поверхностное и межфазное натяжение (2 ч.)

Определение поверхностного натяжения

Тема 25. Поверхностное и межфазное натяжение (2 ч.)

Определение поверхностного натяжения

Тема 26. Электрофорез (2 ч.)

Ознакомиться с электрофорезом, измерить скорость движения частиц при электрофорезе

Тема 27. Электрофорез (2 ч.)

Ознакомиться с электрофорезом, измерить скорость движения частиц при электрофорезе

Тема 28. Электрофорез(2 ч.)

Ознакомиться с электрофорезом, измерить скорость движения частиц при электрофорезе

Тема 29. Электрофорез(2 ч.)

Ознакомиться с электрофорезом, измерить скорость движения частиц при электрофорезе

Тема 30. Исследование вязкости (2 ч.)

Определение вязкости капиллярным методом

Тема 31. Исследование вязкости (2 ч.)

Определение вязкости капиллярным методом

Тема 32. Электроосмос (2 ч.)

Ознакомиться с электроосмосом, измерить скорость движения частиц при электроосмосе

Тема 33. Электроосмос (2 ч.)

Ознакомиться с электроосмосом, измерить скорость движения частиц при электроосмосе

Тема 34. Электроосмос (2 ч.)

Ознакомиться с электроосмосом, измерить скорость движения частиц при электроосмосе

### **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (68 ч.)**

#### **Пятый семестр. (34 ч.)**

Тема 1. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. Вводные сведения. (2 ч.)

Физические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.

Тема 2. Методы описания технологических процессов НГП. (2 ч.)

Гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.

Тема 3. Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти. (2 ч.)

Физико-химический состав и свойства нефти. Физико-химический состав и свойства природных газов.

Тема 4. Физико-химический состав и свойства природных газов и нефти. (2 ч.)

Физико-химический состав и свойства газовых гидратов. Физико-химический состав и свойства пластовых вод.

Тема 5. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Физическая теория растворов. Классификация фазовых диаграмм. Примеры фазовых диаграмм смесей углеводородов.

Тема 6. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Законы слабых растворов. Ассоциирующие растворы. Мицеллообразование.  
Надмолекулярные жидкокристаллические структуры в растворах.

Тема 7. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Дефекты и текстуры мицеллярных структур. Микроэмульсии. Коллоидные растворы.

Тема 8. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Уравнение состояния, фазовые состояния бинарных и многокомпонентных смесей.  
Универсальность критических явлений и фазовые диаграммы газоконденсатных смесей.

Тема 9. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Расчет парожидкостного равновесия с применением уравнений состояния. Коэффициенты уравнений состояния для смесей углеводородов. Уравнение Бенедикта-Вебба-Рубина.

Тема 10. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Принцип соответственных состояний. Применение принципа соответственных состояний для смесей углеводородов.

Тема 11. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Летучесть компонентов смеси. Расчет фазовых равновесий с помощью констант фазовых равновесий. Давление схождения и его использование для расчета парожидкостного равновесия. Константы равновесия углеводородных компонентов.

Тема 12. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Состав газоконденсатных смесей и его связь с характерными особенностями их фазовых диаграмм. Возможные механизмы управления фазовым поведением газоконденсатных смесей. Влияние специфических условий нефтяных пластов на фазовые равновесия.

Тема 13. Фазовые равновесия в смесях углеводородов. (2 ч.)  
Состав жидких углеводородов и типы возможных фазовых превращений. Фазовые диаграммы нормальных алканов. Стеклование и кристаллизация.

Тема 14. Теория зародышеобразования в расплавах и растворах. (2 ч.)  
Кинетика выпадения твердой фазы из растворов углеводородов.

Тема 15. Теория зародышеобразования в расплавах и растворах. (2 ч.)  
Начальная (теория Фольмера) и конечная (теория Лифшица-Слезова) стадии роста зародышей.

Тема 16. Коллоидные свойства нефтей. (2 ч.)  
Асфальтены и смолы, их влияние на вязкостные и реологические свойства нефтей.

Тема 17. Коллоидные свойства нефтей. (2 ч.)  
Устойчивость растворов асфальтенов. Теория устойчивости коллоидных систем (теория ДЛФО).

### **Шестой семестр. (34 ч.)**

Тема 18. Диффузионно-лимитированная агрегация и реакционно-лимитированная агрегация. (2 ч.)

Уравнение Смолуховского. Связь с характером взаимодействия агрегатов друг с другом.

Тема 19. Фазовые переходы в нефти, воде и газах. Возможные механизмы управления свойствами углеводородов. (2 ч.)

Экспериментальные методы исследования процессов агрегации в растворах углеводородов.

Тема 20. Влияние поверхности на свойства жидкостей. (2 ч.)  
Силы взаимодействия между макроскопическими телами (силы Вандер-Ваальса).  
Расклинивающее давление. Структурные и электростатические составляющие расклинивающего давления.

Тема 21. Влияние поверхности на свойства жидкостей. (2 ч.)  
Силы отталкивания при перекрытии двойных электрических слоев. Фазовые переходы, индуцированные поверхностью. Смачивание. Полное и неполное смачивание. Подъем жидкостей в капиллярах.

Тема 22. Влияние поверхности на свойства жидкостей. (2 ч.)

Порядок насыщения пористой среды. Поверхностное и межфазное натяжение. Формула Лапласа.

Тема 23. Влияние поверхности на свойства жидкостей. (2 ч.)

Равновесие жидкость-пар при наличии менисков и пленок. Межфазовое натяжение и адгезия.

Тема 24. Физические процессы в пористых средах. (2 ч.)

Модели пористых сред. Пористые и трещиноватые среды. Геометрические, механические и гидродинамические модели. Однородные и неоднородные пористые среды. Процессы переноса в пористых средах.

Тема 25. Физические процессы в пористых средах. (2 ч.)

Соотношения Онсагера. Электрокапиллярность и электрофорез. Термоосмос и капиллярный осмос. Соотношение Онсагера для проницаемости.

Тема 26. Физические процессы в пористых средах. (2 ч.)

Капиллярное давление и фазовые проницаемости. Экспериментальные методы измерения капиллярного давления и фазовых проницаемостей. Основные уравнения и методы измерения. Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида. Методы осреднения течений в пористых средах. Динамическая проницаемость.

Тема 27. Механика газоконденсатных потоков в пористых средах (2 ч.)

Модель фильтрационного течения. Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации Дарси. Нелинейные законы фильтрации. Уравнения течения. Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация.

Тема 28. Механика газоконденсатных потоков в пористых средах (2 ч.)

Анализ притока нефти к скважине по закону Дарси при давлениях большем и меньшем давления насыщения. Анализ притока нефти к скважине по нелинейному закону. Физические состояния при различных условиях залежей.

Тема 29. Механика газоконденсатных потоков в пористых средах (2 ч.)

Анализ притока нефти к скважине по закону Дарси при давлениях большем и меньшем давления насыщения.

Тема 30. Механика газоконденсатных потоков в пористых средах (2 ч.)

Анализ притока нефти к скважине по нелинейному закону. Физические состояния при различных условиях залежей.

Тема 31. Двухфазные течения при наличии фазовых потоков. (2 ч.)

Вязкостно-инерционные течения газов и газоконденсата через пористую среду. Конвекция в пористых средах.

Тема 32. Двухфазные течения при наличии фазовых потоков. (2 ч.)

Характерные особенности двухфазных течений в призабойной зоне.

Тема 33. Физические процессы при эксплуатации скважин. (2 ч.)

Характер теплового и механического взаимодействия скважин с горными породами, вопросы устойчивости скважин в пластических и мерзлых породах.

Тема 34. Физические процессы при эксплуатации скважин. (2 ч.)

Деформации горных пород при эксплуатации месторождений нефти и газа.

## **6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Пятый семестр (40 ч.)**

Вид СРС: работа с литературой (10 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.

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 перечитывании материала они лучше запоминались.

Вид СРС: конспектирование текста (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания).

Критерии оценки:

содержательность конспекта, соответствие плану;  
отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;  
ясность, лаконичность изложения мыслей студента;  
наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;  
соответствие оформления требованиям;  
грамотность изложения;  
конспект сдан в срок.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по подготовке сдачи отчета по лабораторной работе. В конспекте лабораторной работы должны быть отражены цель работы, основные положения темы, результаты выполнения работы и выводы.

Вид СРС: Подготовка к экзамену (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Фазовые равновесия в смесях углеводородов.

1. Физические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.

2. Гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.

3. Физико-химический состав и свойства нефти, природных газов и газовых гидратов.

4. Физическая теория растворов. Классификация фазовых диаграмм. Примеры фазовых диаграмм смесей углеводородов.

5. Законы слабых растворов. Ассоциирующие растворы. Мицеллообразование.

Надмолекулярные жидкокристаллические структуры в растворах.

6. Дефекты и текстуры мицеллярных структур. Микроэмульсии. Коллоидные растворы.

7. Уравнение состояния, фазовые состояния бинарных и многокомпонентных смесей.

8. Универсальность критических явлений и фазовые диаграммы газоконденсатных смесей

Процессы агрегации в растворах углеводородов

1. Теория зародышеобразования в расплавах и растворах.

2. Кинетика выпадения твердой фазы из растворов углеводородов

3. Асфальтены и смолы, их влияние на вязкостные и реологические свойства нефтей.
  4. Устойчивость растворов асфальтенов. Теория устойчивости коллоидных систем (теория ДЛФО).
  5. Диффузионно-лимитированная агрегация и реакционно-лимитированная агрегация. Уравнение Смолуховского.
  6. Фазовые переходы в нефти, воде и газах. Возможные механизмы управления свойствами углеводородов.
- Влияние поверхности на свойства жидкостей.

1. Влияние поверхности на свойства жидкостей. Силы взаимодействия между макроскопическими телами (силы Ван-дер-Ваальса).
2. Расклинивающее давление. Структурные и электростатические составляющие расклинивающего давления.
3. Силы отталкивания при перекрытии двойных электрических слоев. Фазовые переходы, индуцированные поверхностью.
4. Смачивание. Полное и неполное смачивание.
5. Капиллярные явления. Подъем жидкостей в капиллярах. Капиллярное давление.
6. Порядок насыщения пористой среды. Поверхностное и межфазное натяжение. Формула Лапласа.
7. Равновесие жидкость-пар при наличии менисков и пленок. Межфазовое натяжение и адгезия.

### **Шестой семестр (40 ч.)**

Вид СРС: работа с литературой (10 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.

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 перечитывании материала они лучше запоминались.

Вид СРС: конспектирование текста (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания).

Критерии оценки:



содержательность конспекта, соответствие плану;  
отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;  
ясность, лаконичность изложения мыслей студента;  
наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;  
соответствие оформления требованиям;  
грамотность изложения;  
конспект сдан в срок.

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по подготовке сдачи отчета по лабораторной работе. В конспекте лабораторной работы должны быть отражены цель работы, основные положения темы, результаты выполнения работы и выводы.

Вид СРС: Подготовка к экзамену (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

Физические процессы в пористых средах

1. Модели пористых сред. Пористые и трещиноватые среды. Геометрические, механические и гидродинамические модели.

2. Однородные и неоднородные пористые среды. Процессы переноса в пористых средах.

3. Капиллярное давление и фазовые проницаемости. Экспериментальные методы измерения капиллярного давления и фазовых проницаемостей.

3. Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида. Методы осреднения течений в пористых средах. Динамическая проницаемость.

Механика газоконденсатных потоков в пористых средах .

1. Модель фильтрационного течения. Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации Дарси.

2. Нелинейные законы фильтрации. Уравнения течения. Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация.

3. Анализ притока нефти к скважине по закону Дарси при давлениях большем и меньшем давления насыщения.

4. Анализ притока нефти к скважине по нелинейному закону. Физические состояния при различных условиях залежей.

Физические процессы при эксплуатации скважин.

1. Характер теплового и механического взаимодействия скважин с горными породами.

2. Устойчивость скважин в пластических и мерзлых породах.

3. Деформация горных пород при эксплуатации месторождений нефти и газа.

4. Методы активного воздействия на нефтяные, газовые и газоконденсатные пласты.

5. Физические основы вытеснения нефти, конденсата и газа из пористой среды.

## **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 изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями;

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

## 8.2. Вопросы, задания текущего контроля

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

**- ОПК-18 Способен применять навыки анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов**

Студент должен знать:

Основные методы анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Вопросы, задания:

1. Какие основные методы используются для анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых в нефтегазовой отрасли?
2. В чём суть гравиметрического метода анализа горно-геологических условий?
3. Как работает сейсмический метод анализа горно-геологических условий?

Студент должен уметь:

Умение применять методы анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефтегазовой отрасли

Задания:

1. Какие основные подходы и навыки анализа горно-геологических условий применяются при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых в нефтегазовой отрасли?
2. Как можно прогнозировать ситуацию в зависимости от принятия тех или иных решений при

анализе горно-геологических условий?

3. Какие методики расчёта и анализа горно-геологических условий используются в нефтегазовой отрасли?

Студент должен владеть навыками:

Навыки применения методов анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых нефте-газовой отрасли

Задания:

1. Какие методы анализа горно-геологических условий используются при эксплуатационной разведке и добыче полезных ископаемых в нефтегазовой отрасли?
2. Какие задачи решаются в ходе поисково-оценочных работ?
3. Что такое предварительная разведка и каковы её цели?

### **8.3. Вопросы промежуточной аттестации**

#### **Пятый семестр (Экзамен)**

1. Физические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.
2. Гидродинамические методы описания технологических процессов разработки и эксплуатации залежей и месторождений углеводородов.
3. Физико-химический состав и свойства нефти, природных газов и газовых гидратов.
4. Физическая теория растворов. Классификация фазовых диаграмм. Примеры фазовых диаграмм смесей углеводородов.
5. Законы слабых растворов. Ассоциирующие растворы. Мицеллообразование. Надмолекулярные жидкокристаллические структуры в растворах.
6. Дефекты и текстуры мицеллярных структур. Микроэмульсии. Коллоидные растворы.
7. Уравнение состояния, фазовые состояния бинарных и многокомпонентных смесей.
8. Универсальность критических явлений и фазовые диаграммы газоконденсатных смесей.
9. Теория зародышеобразования в расплавах и растворах.

#### **Шестой семестр (Экзамен)**

1. Модели пористых сред. Пористые и трещиноватые среды. Геометрические, механические и гидродинамические модели.
2. Однородные и неоднородные пористые среды. Процессы переноса в пористых средах.
3. Капиллярное давление и фазовые проницаемости. Экспериментальные методы измерения капиллярного давления и фазовых проницаемостей.
4. Влияние пористой среды на физические свойства заполняющего ее флюида. Методы осреднения течений в пористых средах. Динамическая проницаемость
5. Модель фильтрационного течения. Скорость фильтрации. Линейный закон фильтрации Дарси.
6. Нелинейные законы фильтрации. Уравнения течения. Установившаяся потенциальная одномерная фильтрация.
7. Анализ притока нефти к скважине по закону Дарси при давлениях большем и меньшем давления насыщения.
8. Анализ притока нефти к скважине по нелинейному закону. Физические состояния при различных условиях залежей.

### **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: 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:

Пятый 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

Шестой 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. А. С. Астахов. Физические основы технологии добычи полезных ископаемых. Москва: Недра, 1982.
2. В. Р. Ревнивцев, А. В. Семин. Управление качеством продукции на обогатительных фабриках. Москва: Недра, 1990.
3. Ермолов В. А., Попова Г. Б., Мосейкин В. В., Ларичев Л. Н., Харитоненко Г. Н. «Месторождения полезных ископаемых». — 4-е изд., стер. — М.: изд-во «Горная книга», изд-во МГГУ, 2009. — 570 с.
4. Милютин А. Г. «Геология полезных ископаемых». — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 197 с.

### **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. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <http://m.volsu.ru/course/index.php?categoryid=2158> - Электронная информационно-образовательная среда ВолГУ
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"
5. <https://www.lektorium.tv/> - Просветительский проект «Лекториум»
6. <https://www.biblio-online.ru/> - ЭБС Юрайт
7. <https://www.book.ru/> - ЭБС BOOK.ru "Основная коллекция"

### **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.	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
ЭБС Znaniy.com	Электронно-библиотечная система	<a href="https://znaniy.com/">https://znaniy.com/</a>
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
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.	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
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 помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	<a href="https://apps.webofknowledge.com/">https://apps.webofknowledge.com/</a>
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		<a href="http://library.volsu.ru/">http://library.volsu.ru/</a>

## 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.