

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к909) Нефтегазовое дело, химия и
экология

Малиновская С.А.,
кандидат химических



06.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и
углеводородных систем**

для направления подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): к.х.н., доцент, Малиновская С.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от 12.05.2023г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск
2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Малиновская С.А., кандидат химических наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Малиновская С.А., кандидат химических наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Малиновская С.А., кандидат химических наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к909) Нефтегазовое дело, химия и экология

Протокол от __ ____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Малиновская С.А., кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 97

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе: | | экзамены (семестр) 2 |
| контактная работа | 54 | РГР 2 сем. (2) |
| самостоятельная работа | 54 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

| Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>) | 2 (1.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 15 2/6 | | | |
| Неделя | уп | ип | уп | ип |
| Вид занятий | | | | |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Практические | 32 | 32 | 32 | 32 |
| Контроль самостоятельной работы | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 |
| Контактная работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Сам. работа | 54 | 54 | 54 | 54 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области физико-химических методах исследования материалов, реагентов и углеводородных систем; основные физические и технологические свойства материалов, реагентов и углеводородных систем; современные физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем; лабораторное оборудование для исследования материалов, реагентов и углеводородных систем. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.В.ДВ.01.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Новые материалы и технологии в трубопроводном транспорте углеводородов |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Эксплуатационная надежность магистральных трубопроводов |
| 2.2.2 | Преддипломная практика |
| 2.2.3 | Проектная практика |
| 2.2.4 | Научно-исследовательская работа |

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ПК-1: Способностью использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности**

| |
|---|
| Знать: |
| Методологию научных исследований. |
| Уметь: |
| Использовать навыки методологии научных исследований в профессиональной деятельности. |
| Владеть: |
| Методологией научных исследований в профессиональной деятельности. |

ПК-2: Способностью оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации

| |
|---|
| Знать: |
| Современные научные достижения в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации. |
| Уметь: |
| Применять достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации. |
| Владеть: |
| Навыками оценивать перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии отрасли, предлагать способы их реализации. |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|-------------------------------|------------|------------|
| | Раздел 1. Лекции | | | | | | |
| 1.1 | Достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области физико-химических методах исследования материалов, реагентов и углеводородных систем. Цели и задачи физико-химических методов исследования. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.2 | Хроматографические методы разделения и хроматографические методы анализа. Основные процессы хроматографического разделения. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|-----------|--------------------------------------|---|--|
| 1.3 | Основные физические и технологические свойства материалов, реагентов и углеводородных систем. Классификация хроматографических методов разделения веществ. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.4 | Лабораторное оборудование для исследования материалов, реагентов и углеводородных систем. Спектрометрические методы исследования. Общая характеристика методов. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.5 | Методы атомной спектроскопии. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Атомно-адсорбционная спектроскопия. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.6 | Современные физико-химические методы исследования материалов, реагентов и углеводородных систем. Методы молекулярной спектроскопии. ИК_спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.7 | Фотометрия (колориметрия, фотоколориметрия, спектрофотометрия) /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 1.8 | Радиоспектроскопические методы (метод ЯМР, метод ПМР, метод ЭПР) /Лек/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 2. Практические занятия | | | | | | | |
| 2.1 | Основные методы и приемы, используемые в физико-химических методах исследования веществ и материалов. Прямые методы определения концентраций в физико-химических методах анализа. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.2 | Хроматографические методы качественного и количественного определения веществ. Основные характеристики хроматограмм. Виды хроматографических исследований. Схема хроматографа. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.3 | Газовая и жидкостная хроматография. Принципы сочетания хроматографических методов разделения и исследования веществ. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.4 | ИК-спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебаний молекул. Симметрия нормальных колебаний, характеристичность нормальных колебаний. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.5 | Применение методов колебательной спектроскопии для различных целей. Специфичность колебательных спектров. Техника и методики для ИК-спектроскопии и КР /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.6 | Адсорбционная молекулярная спектрофотометрия в УФ и видимой областях спектра. Фотометрия. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Аппаратура для фотометрических измерений. Характеристика фотометрических методов анализа. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|----|-----------|--|---|--|
| 2.7 | Люминисцентные методы. Спектры люминесценции. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Принципиальная схема флуориметра. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.8 | Радиоспектроскопические методы. Метод ЯМР. Метод ПМР. Использование методов для идентификации веществ. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.9 | Методы, основанные на преломлении и поляризации света. Рефрактометрический метод анализа. Теоретические основы метода. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления. Аппаратура для рефрактометрических измерений. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.10 | Поляриметрический метод анализа. Теоретические основы метода. Получение плоскополяризованного света. Принцип поляриметрических измерений. Аппаратура для поляриметрических измерений. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.11 | Методы масс-спектрометрии. Методы ионизации. Принцип получения спектра. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.12 | Применение масс-спектрометрии. Идентификация веществ по масс-спектрам. Чтение масс-спектров. Представление о хромато-масс-спектрометрии. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.13 | Электрохимические методы анализа. Общая характеристика методов. Классификация /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.14 | ЭМА без применения электролиза. Кондуктометрия, потенциометрия. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.2 Э4 | 0 | |
| 2.15 | Кулонометрия. Кулонометрическое титрование. Способы идентификации точки эквивалентности. Практическое применение метода. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 2.16 | Вольтамперометрия и полярография. Сравнительная характеристика ЭМА. /Пр/ | 2 | 2 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 3. Самостоятельная работа | | | | | | | |
| 3.1 | Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к экзамену /Ср/ | 2 | 40 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| 3.2 | Выполнение РГР/Ср/ | 2 | 14 | ПК-1 ПК-2 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | 0 | |
| Раздел 4. Экзамен | | | | | | | |
| 4.1 | /Экзамен/ | 2 | 36 | ПК-1 ПК-2 | Л2.1 Э4 | 0 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

| 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
|--|---|---|---|
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г. | Химия и технология нефти и газа: учеб. пособие для вузов | Москва: Форум, 2009, |
| Л1.2 | Тетельмин В.В., Язев В.А. | Нефтегазовое дело. Полный курс: учеб. пособие для вузов | Долгопрудный: ИД Интеллект, 2014, |
| 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л2.1 | Коршак А.А. | Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа: учеб. пособие | Ростов-на-Дону: Феникс, 2015, |
| 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Малиновская С.А., Муромцева Е.В. | Адсорбция: Метод. указания по выполнению лабораторных работ | Хабаровск: ДВГУПС, 2014, |
| Л3.2 | Малиновская С.А. | Аналитическая химия. Качественный анализ: Метод. указания по выполнению лабораторных работ | Хабаровск: ДВГУПС, 2013, |
| Л3.3 | Малиновская С.А., Макаревич К.С. | Органическая химия: метод. указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Химия" к разделу "Органическая химия" | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009, |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля) | | | |
| Э1 | Электронная библиотека (электронный каталог НТБ) | | http://lib-irbis.dvgups.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека eLIBRARY | | http://www.elibrary.ru/ |
| Э3 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" | | http://www.biblioclub.ru/ |
| Э4 | Электронно-библиотечная система "Лань" | | https://e.lanbook.com/ |
| 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) | | | |
| 6.3.1 Перечень программного обеспечения | | | |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л108018.04, дог.372 | | | |
| Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 | | | |
| Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС | | | |
| 6.3.2 Перечень информационных справочных систем | | | |
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru | | | |

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| Аудитория | Назначение | Оснащение |
|-----------|---|---|
| 3524 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, интерактивная доска PolyVision Walk-and-Talk WTL 1810, проектор BENG, аудиоклонки, монитор |
| 3525 | Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | ПК, столы, стулья, шкафы |
| 3421 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели: столы, стулья, доска |
| 423 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |
| 1303 | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС. |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса магистрантам в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения магистранты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для рассмотрения на практическом занятии. Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы магистрантам предоставляется план практических занятий по дисциплине, а также учебно-методическое и информационное обеспечение.

Самостоятельная работа магистрантов направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала обучающихся заключается в поиске, анализе и презентации материалов по одному из выбранных. Презентация в Microsoft PowerPoint на 5-10 минут должна содержать схемы, рисунки, фотографии сооружений, их элементов, схемы комплекса сооружений, перечисление всех видов нагрузок и воздействий (не более 10-14 слайдов). Для презентации нужно использовать не менее 5 литературных источников изданных не позднее 2010 года, материалы из интернета (с адресами сайтов) и обязательно действующие нормативные документы.

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности магистрантов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций: работа в малых группах, индивидуальное обучение, опережающая самостоятельная работа, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, изучение теоретического материала к практическим занятиям, подготовка презентаций.

Примерный перечень РГР:

1. Кислородсодержащие соединения в высокосмолистых тяжелых нефтях
2. Контроль температуры застывания углеводородных жидкостей с помощью автоматического криовискозиметра
3. Закономерности распределения азотистых соединений в нефтях и РОВ пород
4. Применение жидкостно-адсорбционной хроматографии в исследовании нефтей нефтяных фракций и нефтепродуктов.
5. Изменение состава и свойств вязких, тяжелых нефтей при добыче их физико-химическими методами повышения нефтеотдачи
6. Стандартные методы определения плотности и вязкости в техническом анализе нефтей и нефтепродуктов
7. Идентификация и анализ компонентов нефти по ИК – и УФ- спектрам
8. Применение молекулярной и осколочной масс-спектрометрия для качественного и количественного анализа состава нефтяных фракций
9. Фракционирование компонентов нефти с помощью клатрато- и комплексообразования
10. Определение содержания, способы выделения смол и асфальтенов в нефтях и тяжелых нефтяных остатках
11. Стандартные способы определения фракционного состава нефтей
12. Определение содержания воды в нефтях и нефтепродуктах
13. Адсорбционные методы определения группового состава нефтей и нефтяных фракций
14. Экстракционные процессы в анализе нефтей и нефтепродуктов
15. Методы определения содержания и выделения нефтяных загрязнений в почве и воде

При написании РГР особое внимание обратить на методы определения соединений в составе нефти и газа. Обратить внимание на содержание ГОСТ Р 51858.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче экзамена магистрант весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к экзамену студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерной форме в сети Интернет (внутренней сети) с использованием программной оболочки «АСТ». Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста 90 мин. В ходе выполнения теста, магистранты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются. Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Магистранты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных магистрантов, имеют специфические особенности восприятия учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием

программ-синтезаторов речи). В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Магистранты с ограниченными возможностями здоровья, а так же инвалиды могут обучаться по индивидуальному учебному плану. При составлении индивидуального графика обучения необходимо предусмотреть различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия магистранта с преподавателем: индивидуальная учебная работа, а так же консультации и воспитательная работа.

Индивидуальные консультации по дисциплине способствуют установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья. Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Для успешного освоения дисциплины магистранты должны выполнять следующие указания:

- 1) Не пропускать аудиторские занятия.
- 2) Если пропущена лекция, то самостоятельно изучить пропущенные темы и разделы дисциплины по учебной и учебно-методической литературе.
- 3) Если пропущено практическое занятие, то самостоятельно выполнить контрольные задания к работе, подготовить конспект и в часы консультаций отработать занятие с преподавателем.
- 4) Соблюдать сроки выполнения самостоятельной работы.
- 5) Соблюдать сроки рубежного контроля и промежуточной аттестации.

Для освоения дисциплины магистранты должны получить план самостоятельной работы согласно которому должны сдать индивидуальные задания для успешного освоения курса, а так же могут спланировать свое рабочее время.

Виды самостоятельной работы студентов:

изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий;
оформление расчетно-графической работы и подготовка к ее защите;
подготовка к плановым контрольным работам;
подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу;
подготовка к экзамену.

Для подготовки к занятиям можно использовать как литературу для повторения материала бакалавриата:

1. Малиновская С.А. Аналитическая химия. Качественный анализ: методические указания по выполнению лабораторных работ/ С.А. Малиновская; ДВГУПС каф. «Химия и экология». – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013.
2. Малиновская С.А., Муромцева Е.В. Адсорбция: методические указания по выполнению лабораторных работ/ С.А. Малиновская, Е.В. Муромцева; ДВГУПС. Каф. «Нефтегазовое дело, химия и экология». – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014.
3. Малиновская С.А., Рапопорт Т.Н. Общая химия: практикум/ С.А. Малиновская, Т.Н. Рапопорт; ДВГУПС Каф. «Нефтегазовое дело, химия и экология». – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015.
4. Малиновская С.А., Рапопорт Т.Н. Органическая химия: методическое пособие по выполнению лабораторных работ/ С.А. Малиновская, Т.Н. Рапопорт; ДВГУПС Каф. «Нефтегазовое дело, химия и экология». – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016.