

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.