

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Перспективные технологии защиты нефтегазового оборудования

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): Борисов С.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промышленного контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- Технологические процессы нефтегазовой отрасли;
- Назначение и состав технологического и вспомогательного оборудования на производственной площадке;
- Техническую и технологическую документацию;
- Механизмы углекислотной коррозии стали;
- Способы прогнозирования углекислотной коррозии;
- Влияние гидродинамики газожидкостного потока на коррозию;
- Особенности углекислотной коррозии подземного оборудования добывающих скважин и влияние микроструктуры стали на процесс коррозии;
- Особенности углекислотной коррозии трубопроводов систем сбора нефти;
- Ингибиторы коррозии;
- Методику защиты подземного оборудования добывающих скважин ингибиторами коррозии;
- Методику защиты трубопроводов ингибиторами коррозии;
- Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии;
- Методы и средства коррозионного мониторинга трубопроводов и подземного оборудования добывающих скважин;
- Методы интерпретации данных коррозионного мониторинга;
- Методику выбора ингибиторов коррозии.

Должен уметь:

- Решать задачи проектирования технологических процессов в области: добычи, сбора и промышленного контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта нефти и газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта нефти, газа и продуктов их переработки;
- Проводить измерение концентрации ингибиторов коррозии в водной фазе;
- Проводить оценку влияния микроструктуры стали на процесс коррозии;
- Выбирать ингибиторы коррозии.

Должен владеть:

- навыками планирования и организации производственных работ на объектах нефтегазовой отрасли;
- способами измерения концентрации ингибиторов коррозии в водной фазе;
- методами и средствами коррозионного мониторинга коррозии трубопроводов и подземного оборудования добывающих скважин;
- методикой интерпретации данных коррозионного мониторинга;
- методикой выбора ингибиторов коррозии.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к дисциплинам по выбору части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 33 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 24 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 75 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Основы теории коррозии металлов.	1	1	0	0	0	5	0	12
2.	Тема 2. Виды и механизмы коррозионных процессов.	1	1	0	0	0	3	0	12
3.	Тема 3. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Изоляция труб: проблемы и решения.	1	2	0	0	0	4	0	10
4.	Тема 4. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Электрохимическая коррозия металлических конструкционных материалов.	1	2	0	0	0	4	0	16
5.	Тема 5. Изоляционные материалы для металлических резервуаров.	2	1	0	0	0	2	0	6
6.	Тема 6. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.	2	1	0	0	0	2	0	6
7.	Тема 7. Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.	2	0	0	0	0	2	0	6
8.	Тема 8. Методы выбора ингибиторов коррозии	2	0	0	0	0	2	0	7
	Итого		8	0	0	0	24	0	75

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основы теории коррозии металлов.

Газовая коррозия металлов

Общая характеристика процессов газовой коррозии

Виды коррозионных разрушений:

1. равномерная (поверхностная) коррозия;
2. местная коррозия;
3. межкристаллитная (интеркристаллитная) коррозия.

Академик П.А. Ребиндер классифицировал формы связи воды с материалом в зависимости от энергии связи.

Область существования высокотемпературной газовой коррозии.

Высокотемпературное взаимодействие металлов с окислительной средой.

Тема 2. Виды и механизмы коррозионных процессов.

Рассмотрены основные виды коррозии металлов, освещены теория и механизм протекания коррозионных процессов. Описано коррозионное поведение основных конструкционных металлов и сила ВОВ в естественных и производственных условиях. Подробно изложены принципы борьбы с коррозией и меры защиты от нее. Приведены методы коррозионных исследований.

Виды коррозионных процессов.

Механизмы коррозионных процессов.

Внешние воздействующие факторы.

Тема 3. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Изоляция труб: проблемы и решения.

Общие требования к защите от коррозии ГОСТ Р 51164-98 (трубопроводы стальные магистральные).

Влияние условий эксплуатации на коррозию оборудования.

Электрохимическая защита трубопроводов от коррозии.

Изоляционные материалы для защиты трубопроводов.

Этапы проектирования зданий и сооружений

Очередность выполнения проектных работ формирует структуру проекта, ведущую к получению эффективного результата, и устанавливающую взаимоотношения между заказчиком и разработчиком. Для объектов капитального строительства проект выполняется в три этапа:

Эскизный проект.

Проектная документация.

Рабочая документация.

Тема 4. Эксплуатация объектов промышленного и гражданского назначения. Электрохимическая коррозия металлических конструкционных материалов.

Изложены теоретические основы химической и электрохимической коррозии. Рассмотрена коррозия металлов в атмосферных условиях, в почве и под водой, а также показано влияние внутренних, внешних, механических факторов и конструктивных особенностей химических машин и аппаратов на скорость электрохимической коррозии. Дана характеристика химического сопротивления металлических и неметаллических конструкционных материалов. Приведена классификация методов защиты от коррозии по механизму действия и способам защиты. Описаны металлические и неметаллические защитные покрытия, ингибиторы коррозии, электрохимическая защита. Даны конкретные примеры защиты химических машин и аппаратов от коррозии в различных условиях.

Коррозия стальной арматуры в бетоне.

Способы защиты от коррозии и повышения долговечности металлических и железобетонных конструкций.

Химическая стойкость полимерных материалов.

Битумно-полимерные материалы. Обоснованность применения.

Тема 5. Изоляционные материалы для металлических резервуаров.

Защитные покрытия холодного отверждения.

Жидкие и твердые изоляционные материалы.

Использование мембран и их назначение

Геомембрана, описание и свойства

Битумно-резиновые мастики

Варианты гидроизоляционных материалов для воды

Изоляция бетонных емкостей

Жидкая резина как один из материалов при работе с бетоном

Исправление мелких погрешностей - устранение течей

Тема 6. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии.

Требования СНиП 3.04.03-85.

Защитные покрытия.

Мастичные, шпатлевочные и наливные защитные покрытия.

Защитные покрытия из жидких резиновых смесей.

Оклеечные защитные покрытия.

Гуммировочные защитные покрытия.

Металлизационные и комбинированные защитные покрытия.

Облицовочные и футеровочные защитные покрытия.

Контроль качества выполненных работ.

Тема 7. Экономические аспекты защиты трубопроводов систем сбора нефти ингибиторами коррозии.

Экономические аспекты защиты трубопроводов ингибиторами коррозии. Преимущества и недостатки различных методов коррозионного мониторинга в добывающих скважинах и на трубопроводах систем сбора нефти.

Средства коррозионного мониторинга ведущих фирм-производителей, даны примеры интерпретации результатов коррозионного мониторинга.

Коррозионный мониторинг и антикоррозионная защита.

Тема 8. Методы выбора ингибиторов коррозии

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ.

Измерение плотности ингибиторов коррозии.

Измерение вязкости ингибиторов коррозии.

Определение температуры застывания ингибиторов.

Определение температуры вспышки.

Исследование растворимости (диспергируемости) ингибиторов.

Исследование влияния ингибиторов на эмульсеобразование в системе. жидкие углеводороды - вода.

Исследование влияния ингибиторов на вспенивание абсорбентов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>

Научная электронная библиотека (Россия) - <http://www.elibrary.ru>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База данных международной издательской компании Springer - <http://www.springer.com>

Библиографическая и реферативная база данных Scopus - <http://www.scopus.com>

КиберЛенинка - российская научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки - <http://cyberleninka.ru/>

Научная электронная библиотека (Россия) - <http://www.elibrary.ru>

Поиск по образовательным ресурсам - <http://edu.gogo.ru/>

Сайт о коррозии и защите металлов от нее - <http://www.ingibitory.ru>

Справочные данные и книги по химии - <http://www.chemister.da.ru>

Химический портал для профессионалов - <http://www.chemport.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Подготовка к лекционным занятиям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям - научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы.
лабораторные работы	Студентам для выполнения лабораторных/практических работ необходима специальная лабораторная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые и контрольные задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально. Для каждого занятия подготовлены методические указания по выполнению лабораторной работы и/или практического задания, необходимый раздаточный материал.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса. - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем и указана в программе курса. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников.</p> <p>Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.</p> <p>Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к зачету обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.</p> <p>Зачет проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.04.01 "Нефтегазовое дело" и магистерской программе "Технологии нефти, газа и природных битумов".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.01 Перспективные технологии защиты нефтегазового
оборудования

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Основная литература:

1. Химия горючих ископаемых: учебник / О. И. Серебряков, Т. С. Смирнова, В. С. Мерчева [и др.]. - 2-е изд., доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 404 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-015577-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041945> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Маслова, В. М. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / В.М. Маслова, И.В. Кохова, В.Г. Ляшко; Под ред. В.М. Масловой - 3 изд., перераб. и доп. - Москва: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с. ISBN 978-5-9558-0279-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/508589> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 412 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/4323. - ISBN 978-5-16-009258-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1758021> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
4. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ: в 2 ч. - ч. 1. Экстенсивные свойства гомогенных систем: учебное пособие / Степановских Е.И., Виноградова Т.В., Брусницына Л.А., - 2-е изд., стер. - Москва : Флинта, 2017. - 135 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959353> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
5. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа: учебное пособие / В.Д. Рябов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: ИНФРА-М, 2022. - 311 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1876804> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
6. Пиковский, Ю. И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография / Ю.И. Пиковский. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 207 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-011190-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032987> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
7. Тазетдинов, Р. Г. Физико-химические основы технологических процессов производства и обработки конструкционных материалов: учебное пособие / Р.Г. Тазетдинов. - 2-е изд., доп. и испр. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 400 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/2146. - ISBN 978-5-16-008967-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/958344> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Борщевский, А. Я. Физическая химия: учебник: в 2 томах. Том 2. Статистическая термодинамика / А. Я. Борщевский. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011788-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189955> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
2. Еремин, В. В. Основы общей и физической химии: учебное пособие / В. В. Еремин, А. Я. Борщевский. - 2-е изд. испр. - Долгопрудный: Издательский Дом 'Интеллект', 2018. - 848 с. - ISBN 978-5-91559-250-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022497> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.
3. Дерябин, В. А. Физическая химия дисперсных систем: учебное пособие / Дерябин В.А., Фарафонтובה Е.П., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Издательство Уральского университета, 2017. - 88 с. ISBN 978-5-9765-3090-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/946680> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.01 Перспективные технологии защиты нефтегазового
оборудования*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.04.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Технологии нефти, газа и природных битумов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2022

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.