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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Е.А. Турилова
17 февраля 2023 г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Проектирование технологических систем хранения и распределения газов и газоконденсатов

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: 2023

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): доцент, к.н. (доцент) Кемалов Р.А. (кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов, Институт геологии и нефтегазовых технологий), Ruslan.Kemalov@kpfu.ru

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-7	Способен применять современные методы анализа нефти, газа, нефтепродуктов и углеродных материалов с целью разработки методик оценки технологических параметров объектов нефтегазового комплекса
ПК-8	Способен анализировать и проектировать технологические процессы в области: добычи, сбора и промыслового 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:

Классификация и анализ возможных методов сооружения подземных газохранилищ

Понятие природного газа, химические и физические свойства.

Анализ регионального распределения природных газов.

Добыча природного газа.

Анализ крупнейших месторождений.

Транспорт природного газа.

ПХГ, сооруженные в водонасыщенных пластах, или в выработанных месторождениях нефти и газа.

ПХГ, которые образуются при размыве каменных солей через скважины.

ПХГ, созданные в прочных горных породах, шахтах и отработанных рудниках.

ПХГ в пространствах, образовавших в результате подземного взрыва.

ПХГ в порах вечномерзлых пород.

Низкотемпературные подземные хранилища, покрытые ледяной оболочкой.

Должен уметь:

Применять современные методы анализа углеводородного сырья.

Определять свойства углеводородсодержащих веществ и проводить все необходимые расчеты.

Решать задачи проектирования технологических процессов в области: добычи, сбора и промыслового контроля углеводородного сырья на суше и на море, трубопроводного транспорта газа, переработки углеводородов и углеродных материалов, хранения, сбыта газа и продуктов их переработки.

Анализ методов строительства подземных хранилищ газа.

Анализ таких способов хранения газа как: заполнение водонасыщенных пластов и выработанных месторождений нефти и газа; хранение газа в подземных ядерных кавернах; размыв каменных солей через скважины, и закачка газа в образовавшееся пространство; хранение в горных породах, шахтах и рудниках; строительство в вечномерзлых породах.

Экономический расчет строительства подземного хранилища газа (ПХГ).

Анализ вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды, определение основных мероприятий по охране труда и окружающей среды.

Проведение технологического расчета молниеотвода для буровой вышки, эксплуатируемой для формирования дополнительных скважины на ПХГ.

Расчет основных параметров подземного хранилища газа.

Должен владеть:

Навыками работы на технологическом оборудовании, лабораторных установках и современных приборах.

Способностью анализировать технологические показатели процессов хранения и распределения газов и газоконденсатов.

Навыками планирования и организации производственных работ на объектах хранения и распределения газов и газоконденсатов.

Навыками проведения технологических расчетов процессов хранения и распределения газов и газоконденсатов.

Навыками проведения измерений количества газов и газоконденсатов.

Способностью анализировать методами строительства подземных хранилищ газа.

основными расчетами основных параметров подземного хранилища газа:

-Максимального объема газа закачиваемого в ПХГ (активный).

-Общего объема газа в хранилище (предельный).

-Буферного объема газа.

-Время закачки газа в хранилище.

-Давление на забое скважины в конце периода закачки газа.

-Давление на устье нагнетательной скважины в конце периода закачки.

-Вертикальное горное давление.

-Давление разрыва пласта.

Числа компрессоров.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Рассчитать и спроектировать:

- Коэффициенты сжимаемости углеводородных газов.
- Критические характеристики углеводородных газов.
- Процесс осушка углеводородных газов.
- Расчет абсорбера для очистки углеводородных газов.
- Расчет энтальпии углеводородных газов.
- Расчет ректификационной колонны.
- Разработка поточной блок-схемы и расчет технологических схем хранения, распределения газов и газоконденсатов, товарного баланса газоперерабатывающего завода (ГПЗ).
- Разработка принципиальной технологической схему, указать режим работы основных аппаратов и рассчитать единовременную загрузку ГПЗ

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.04.01 "Нефтегазовое дело (Технологии нефти, газа и природных битумов)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 27 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 45 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
1.	Тема 1. Понятие природного газа, химические и физические свойства	1	2	0	0	0	2	0	7
2.	Тема 2. Подземное хранение газа. Схемы обустройства подземного хранилища газа	1	2	0	0	0	2	0	8
3.	Тема 3. Методы создания подземного хранилища газа в зависимости от геологотехнических условий.	1	2	0	0	0	2	0	8
4.	Тема 4. Строительство подземного хранилища газа. Расчет основных параметров подземного хранилища газа	1	2	0	0	0	4	0	8
5.	Тема 5. Проектировании распределительных систем газораспределения и газоснабжения.	1	0	0	0	0	4	0	7
6.	Тема 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение подземного хранения и распределения газов	1	0	0	0	0	4	0	7
	Итого		8	0	0	0	18	0	45

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие природного газа, химические и физические свойства

Лекционное занятие.

Общие сведения о месторождении.

Геолого-геофизическая характеристика месторождения.

Основные параметры горизонтов.

Анализ результатов гидродинамических исследований скважин и пластов, их продуктивной и энергетической характеристик. Запасы свободного газа.

Роль природного газа как сырья химической промышленности.

Природный газ как источник энергии.

Лабораторная работа.

Физико-химические свойства и состав пластового газа, конденсата и воды.

Фракционный состав. Плотность и молекулярная масса.

Давление насыщенных паров.

Вязкость.

Тема 2. Подземное хранение газа. Схемы обустройства подземного хранилища газа

Лекционное занятие.

Особенности хранения газа в подземных емкостях.

Газовые коммуникации и аппараты.

Сторона высокого давления. Сторона низкого давления.

Борьба с гидратообразованием.

Газораспределительные пункты (ГРП).

Лучевая система газораспределения и сбора газа.

Работа на ГРП хранилищ в водоносных пластах.

Средства повышения коэффициентов охвата и вытеснения, регулировки и контроля за процессами нагнетания и отбора газа.

Подготовка газа к транспорту. Низкотемпературная сепарация газа.

Лабораторная работа.

Процесс осушки газа.

Процесс очистки газа.

Выбор схемы и технического оснащения ГРП.

Тема 3. Методы создания подземного хранилища газа в зависимости от геологотехнических условий.

Лекционное занятие.

Техническая и проектная части. Подземные хранилища в истощенных залежах.

Комплекс мероприятий для предупреждения образования гидратных пробок в скважинах и в системе их обвязки.

Подземные хранилища газа в водоносных пластах.

Подземные хранилища в отработанных выработках.

Подземные хранилища шахтного типа.

Подземные хранилища в соляных отложениях.

Лабораторная работа.

Геологические и технические условия создания ПХГ.

Анализ наиболее подходящих горизонтов.

Газоносность.

Тема 4. Строительство подземного хранилища газа. Расчет основных параметров подземного хранилища газа

Лекционное занятие.

Проектирование строительства подземного хранилища в истощенном газовом месторождении.

Подготовка газа к транспорту.

Лабораторная работа.

Определение:

-максимально допустимое давление;

-минимально необходимое давление в конце периода отбора;

-объемы активного и буферного газов;

-число нагнетательно-эксплуатационных скважин;

-диаметр и толщину стенок промысловых и соединительного газопроводов;

-тип компрессорного агрегата для КС;

-общую мощность КС;

-тип и размер оборудования подземного хранилища для очистки газа от твердых взвесей при закачке его в пласт и осушки при отборе;

-объем дополнительных капитальных вложений, себестоимость хранения газа, срок окупаемости дополнительных капитальных вложений.

Тема 5. Проектировании распределительных систем газораспределения и газоснабжения.

Лекционное занятие.

Планировка и характеристика газонаполнительных станций. Кустовые базы.

Стационарные автомобильные газонаполнительные станции.

Передвижные автомобильные газонаполнительные станции.

Стационарная автомобильная, газовая криогенная заправочная станция.

Требования по технике безопасности при заправке газовым топливом.

Лабораторная работа.

Нормы расхода газа. Расчетные расходы.

Гидравлический расчет газопроводов различного давления и конструкции.

Расчет регуляторов давления газа.

Расчет подогрева газа.

Тема 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение подземного хранения и распределения газов

Лабораторная работа.

Изучение и анализ основных способов строительства подземных хранилищ газа.

ФЗ №116 "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Особые требования промышленной безопасности, посредством которых достигается снижение угрозы и вреда здоровью рабочего персонала до минимума.

Производственная безопасность.

Экологическая безопасность.

Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.

Расчет молниезащиты буровой платформы, применяемой при бурении дополнительных скважин на ПХГ.

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 №14-55-996ин/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

Ки́берЛе́нинка - cyberleninka.ru/

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

Сайт для нефтяников - http://www.megapetroleum.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 планируемым результатам 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)

American Chemical Society - - http://pubs.acs.org/

forum of gas from shale - - http://www.energy.senate.gov

Oil&Gas Eurasia - - http://www.oilandgaseurasia.ru/

Springer - - http://www.springer.com

базы данных Belshtein, Gmelin и Patent Chemistry Database - - http://www.reaxys.com/

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. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин. Ежедневной учебной работе студенту следует уделять 9-10 часов своего времени, т.е. при шести часах аудиторных занятий самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа. Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.
лабораторные работы	Подготовка к практическим занятиям. Цели практических занятий по дисциплине: 1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов; 2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ; 3. формирование навыков оформления результатов практических работ в виде таблиц, графиков, выводов. Студентам для выполнения практических работ необходима специальная тетрадь, которая должна быть соответствующим образом подписана, простые карандаши, линейка. Тестовые и контрольные задания выполняются на специальных бланках, выдаваемых преподавателем индивидуально.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоя-тельная 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. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке. Среди основных видов самостоятельной работы студентов традиционно выделяют: подготовка к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам , презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ, проведение деловых игр; участие в научной работе. В широком смысле под самостоятельной работой понимают совокупность всей самостоятельной деятельности студентов как в учебной аудитории, так и вне ее, в контакте с преподавателем и в его отсутствие. Самостоятельная работа может реализовываться: - непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических и семинарских занятиях, при выполнении контрольных и лабораторных работ и др.; - в контакте с преподавателем вне рамок аудиторных занятий - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.; - в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре и других местах при выполнении студентом учебных и творческих заданий. В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная - самостоятельная работа выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию; - внеаудиторная - самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Содержание аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы студентов определяется в соответствии с рекомендуемыми видами учебных заданий, представленными в рабочей программе учебной дисциплины. Самостоятельная работа помогает студентам: 1) овладеть знаниями: -чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы и т.д.); - составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста и т.д.; - работа со справочниками и др. справочной литературой; - ознакомление с нормативными и правовыми документами; - использование компьютерной техники и Интернета и др.; 2) закреплять и систематизировать знания: - работа с конспектом лекции; - обработка текста, повторная работа над учебным материалом учебника, первоисточника, дополнительной литературы; - подготовка плана; - подготовка ответов на контрольные вопросы; - подготовка мультимедиа презентации и докладов к выступлению на семинаре (конференции, круглом столе и т.п.); - подготовка реферата; - тестирование и др.; 3) формировать умения: - подготовка к тестированию; - подготовка к деловым играм и др. 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. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	Изучение темы завершается зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы). Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков. Зачет проводится устно или письменно в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет. В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.

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;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- 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.10 Проектирование технологических систем хранения и распределения газов и газоконденсатов

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: 2023

Основная литература:

1. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учебное пособие / под ред. Ю.Д. Земенкова. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. - 608 с. - ISBN 978-5-9729-0315-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1049204

(дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

2. Земенков, Ю. Д. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: в 2 томах: учебное пособие/ Земенков Ю.Д., Васильев Г.Г., Гульков А.Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2008. - Т. 1. - 1216 с.: ISBN 978-5-9729-0014-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/521474 (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

3. Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: в 2 томах: учебное пособие / Земенков Ю.Д., Васильев Г.Г., Гульков А.Н. - Москва : Инфра-Инженерия, 2007. - Т.2. - 1216 с.: ISBN 978-5-9729-0014-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/521477 (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

4. Колибаба, О. Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления : учебное пособие для вузов / О. Б. Колибаба, В. Ф. Никишов, М. Ю. Ометова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 204 с. - ISBN 978-5-8114-9381-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/193401 (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Щербанин, Ю. А. Транспортно-логистическое обеспечение и международные перевозки углеводородного сырья: учебное пособие / Ю.А. Щербанин. - 2-е изд., доп. - Москва: ИНФРА-М, 2019. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005314-1. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1016604

(дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Белоглазова, Т. Н. Проектирование газораспределительных сетей из полиэтиленовых газопроводов: учебное пособие / Т. Н. Белоглазова. - Пермь : ПНИПУ, 2010. - 177 с. - ISBN 978-5-398-00306-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/160293 (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Рудаков, Ю. А. Повышение качества подготовки и реализации проектов развития нефтяного комплекса: монография / Ю.А.Рудаков. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 112 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-004374-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/929651 (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.

3. Комаров, В. С. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: монография / В. С. Комаров, С. В. Бесараб. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 203 с. - (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-009581-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1078357

(дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.10 Проектирование технологических систем хранения и распределения газов и газоконденсатов

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: 2023

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.