

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
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Производство, транспорт и хранение сжиженных природных газов

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: 2024

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-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;
- Физико-химические свойства сжиженных природных газов (СПГ);
- Способы применения СПГ;
- Историю становления мировой индустрии СПГ;
- Термодинамические основы сжижения газа;
- Описание крупных и малотоннажных технологических процессов и основного оборудования;
- Рекомендации по использованию технологических процессов сжижения природного газа;
- Назначение и технологические особенности регазификационных терминалов СПГ;
- направления развития производства СПГ в России и мире;
- Основную информацию о плавучих заводах СПГ, плавучих регазификационных терминалах СПГ, способах сжижения природного газа из нетрадиционных источников, монетизации малых месторождений природного газа, размещении производства в арктических условиях.

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 анализ экстенсивно-интенсивного развития производства сжиженного природного газа (СПГ);
- Проводить анализ перспективного развития производства СПГ;
- Проводить выбор основного и вспомогательного оборудования;
- Проводить технико- технологические расчеты принципиальной и технологической схем производства, хранения и транспортировки СПГ;

Должен владеть:

- Навыками планирования и организации производственных работ на объектах нефтегазовой отрасли;
- Навыками описания каскадных процессов охлаждения и сжижения природного газа;
- Методиками описания модернизированного каскадного процесса Philips; технологических процессов Tealarc, Prico, Arci SMR, Arci C3MR, Arci C3MR/ Split MR, APC-X, Statoil Linde MFC, Shell DMR, Shell PMR, Axens Liquefin;
- Навыками обоснования выбора типа резервуаров хранения СПГ с учетом особенностей их эксплуатации, обоснования выбора способа транспортировки СПГ с помощью: морских перевозок (типов танкеров, загрузки и выгрузки), наземного и воздушного транспорта;
- Навыками описания принципов устройства регазифицированного терминала, технологии регазификации, конструкции испарителей.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Осуществлять:

- Проектирование и расчет процесса глубокой осушки углеводородных газов.
- Проектирование и расчет процессов очистки углеводородных газов.
- Проектирование и расчет процессов производства СПГ.
- Проектирование и расчет процессов хранения и транспорта СПГ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 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. Физико- химические свойства сжиженного природного газа. Применение сжиженного природного газа.	1	1	0	0	0	4	0	16
2.	Тема 2. Мировая индустрия сжиженного природного газа. Становление. Современные тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.	1	1	0	0	0	4	0	14
3.	Тема 3. Производство сжиженного природного газа.	1	4	0	0	0	8	0	20
4.	Тема 4. Хранение сжиженного природного газа. Транспорт сжиженного природного газа.	2	1	0	0	0	4	0	14
5.	Тема 5. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.	2	1	0	0	0	4	0	11
	Итого		8	0	0	0	24	0	75

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Физико- химические свойства сжиженного природного газа. Применение сжиженного природного газа.

Молекулярная масса.

Температура кипения.

Температура плавления.

Критическая температура.

Критическое давление.

Плотность жидкости.

Плотность газа.

Горючее топливо.

Криогенное состояние сжиженного природного газа.

производство тепла и электричества, использование в качестве топлива для машин и оборудования и в бытовых нуждах.

Тема 2. Мировая индустрия сжиженного природного газа. Становление. Современные тенденции развития мирового производства сжиженного природного газа.

Научные тенденции в области сжижения природного газа.

Зарождение и развитие в области промышленного производства сжиженного природного газа.

Производство СПГ: заводы и их размещение. Бизнес-цикл СПГ и его экономико-математическое моделирование.

Производство СПГ на Ближнем Востоке: роль Катара и Ирана в экспорте СПГ. Проекты СПГ в Австралии: станет ли эта страна мировым лидером в экспорте СПГ. Индустрия СПГ в Северной Америке: от импорта СПГ к его экспорту в Азию и Европу.

Тема 3. Производство сжиженного природного газа.

Термодинамические и технологические основы сжижения газов.

Крупнотоннажное производство сжиженного природного газа.

Крупнотоннажные технологические процессы.

Развитие крупнотоннажного производства сжиженного природного газа.

Малотоннажное производство сжиженного природного газа.

Завод по сжижению природного газа состоит из:

установки предварительной очистки и сжижения газа;

технологических линий производства СПГ;

резервуаров для хранения;

оборудования для загрузки на танкеры;

дополнительных служб для обеспечения завода электроэнергией и водой для охлаждения[13].

Технология сжижения

Процессы сжижения больших заводов СПГ[14]:

AP-C3MR - Air Products & Chemicals, Inc. (APCI)

AP-X - Air Products & Chemicals, Inc. (APCI)

AP-SMR (Single Mixed Refrigerant) - Air Products & Chemicals, Inc. (APCI)

Cascade - ConocoPhillips

MFC (mixed fluid cascade) - Linde

PRICO (SMR) - Black & Veatch

DMR (Dual Mixed Refrigerant)

Liquefin - Air Liquide

Тема 4. Хранение сжиженного природного газа. Транспорт сжиженного природного газа.

Хранение сжиженного природного газа на крупнотоннажных заводах и приемных терминалах.

Хранение сжиженного природного газа при малотоннажном производстве.

Морские перевозки сжиженного природного газа.

Загрузка и выгрузка танкеров.

Наземный и воздушный транспорт сжиженного природного газа.

ранспортировка СПГ: флот и типы газозовозов. Мировой флот транспортировки СПГ: вехи истории, численность и вместимость танкеров. Виды СПГ-танкеров: газозовозы с вкладными и встраиваемыми танками, арктические газозовозы. Коммерческая оптимизация морских перевозок СПГ: контракты на транспортировку, аренда газозовозов, строительство новых танкеров. Перспективы развития флота газозовозов: новые проекты и конструкции судов.

Тема 5. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.

Общий принцип устройства регазификационного терминала.

Технологии регазификации.

Конструкции испарителей.

Регазификационные терминалы СПГ в Европе и Восточной Азии: роль Китая как импортера СПГ. Перспективы СПГ индустрии в условиях дефляции нефтяных и газовых рынков.

1 Типы регазификационных терминалов

2 Типы испарителей

2.1 Испарители, работающие при температуре окружающей среды.

2.2 Испарители, работающие при температуре выше окружающей среды.

3 Типы резервуаров

4 Коммерческое использование терминалов.

5 Крупнейшие регазификационные терминалы Европы

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

Каталог регазификационных терминалов сжиженного природного газа (СПГ/LNG) - <https://energybase.ru/processing-plant/regasification-terminal>

Регазификационный терминал сжиженного природного газа - https://ru.wikipedia.org/wiki/Регазификационный_терминал_сжиженного_природного_газа

СПГ- терминал регазификационный - <https://neftegaz.ru/tech-library/transportirovka-i-khranenie/141738-spg-terminal-regazifikatsionnyy/>

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/>

Thomson Reuters Newsmaker - <http://thomsonreuters.com/>

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

Каталог регазификационных терминалов сжиженного природного газа (СПГ/LNG) - <https://energybase.ru/processing-plant/regasification-terminal>

Литература по нефтегазовой отрасли - <http://petrolibrary.ru/>

Регазификационный терминал сжиженного природного газа -

https://ru.wikipedia.org/wiki/Регазификационный_терминал_сжиженного_природного_газа

СПГ-терминал регазификационный -

<https://neftegaz.ru/tech-library/transportirovka-i-khranenie/141738-spg-terminal-regazifikatsionnyy/>

электронная библиотека OpticsInfoBase издательства Optical Society of America - <http://www.opticsinfobase.org/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.
лабораторные работы	Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы. Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности. Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами. Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся. Отчет по работе оформляется в соответствии с требованиями преподавателя индивидуально, либо в микрогруппах. Отчет должен содержать ход работы, теоретическую информацию (при необходимости), ответ, либо результаты наблюдений или исследований, сформулированный вывод (при необходимости).

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение обучающимися следующих этапов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение цели самостоятельной работы; - конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи; - самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи; - выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения); - планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи; - реализация программы выполнения самостоятельной работы. <p>Все типы заданий, выполняемых обучающимися в процессе самостоятельной работы, содержат установку на приобретение и закрепление знаний, а также на формирование в рамках этих знаний некоторых навыков мыслительных операций - умения оценивать, анализировать, сравнивать, комментировать и т.д.</p>
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. 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. 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. 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.01.02 Производство, транспорт и хранение сжиженных
природных газов*

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: 2024

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. Илькевич, Н. И. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учебное пособие / Н. И. Илькевич. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 124 с. - ISBN 978-5-9729-0539-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1835992> (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Воробьева, Л.В. Основы нефтегазового дела: учебное пособие / Л.В. Воробьева; Томский политехнический университет. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2017. - 202 с. - ISBN 978-5-4387-0767-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043888> (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: по подписке.
4. 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.
5. 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.

Дополнительная литература:

1. Карпов, К. А. Технологическое прогнозирование развития производств нефтегазохимического комплекса: учебник / К. А. Карпов. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 492 с. - ISBN 978-5-8114-2729-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210047> (дата обращения: 24.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Алиев, В. К. Экологическая безопасность при разработке северных нефтегазовых месторождений: монография / В.К. Алиев, О.В. Савенок, Д.Г. Сиротин. - Москва: Инфра-Инженерия, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0263-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1049201> (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.ДВ.01.02 Производство, транспорт и хранение сжиженных
природных газов*

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: 2024

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.