

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич
Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии
Дата подписания: 19.06.2026 17:04:47
Уникальный программный ключ:
22b550c16d09822b0cd03810d91d3f106eb4b62d

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
нефтегазовой инженерии,
канд. техн. наук
Верисокин А.Е.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПРОИЗВОДСТВО СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

Специальность	21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии		
Специализация	«Техника и технологии производства сжиженного природного газа, транспортировки и распределения»		
Год начала обучения	2026		
Форма обучения	очная	заочная	очно-заочная
Реализуется в семестре	-	-	7

Разработано
Доцент кафедры РЭНГМ,
канд. техн. наук
Верисокин Александр Евгеньевич
Ф.И.О.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины является образование необходимой базы знаний о принципах работы оборудования для сжижения природного газа, включая физико-химические основы процессов, принципы проектирования и эксплуатации установок, а также обеспечение промышленной и экологической безопасности на всех этапах производства, хранения и транспортировки сжиженного природного газа и техники безопасности, которые нужны для применения на объектах будущей профессиональной деятельности выпускника, а также для производственно-технологической, управленческой, научно-исследовательской, проектной и эксплуатационной деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение студентами современных технологических циклов сжижения;
- изучение принципов управления технологическими процессами, включая системы автоматизации и противоаварийной защиты;
- изучение требований нормативной документации.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Производство сжиженного природного газа Б1.В.01.12 относится к дисциплинам части (формируемой участниками образовательных отношений). Осваивается в 7 семестре для очно-заочной формы обучения.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.	ИД-1 ПК-1 применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий.	Знает технологию разработки основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий, имеет навыки ведения промысловой документации.

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 43.е. 144 акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:		
Лекции		4
Лабораторных работ		
Практических занятий		4
Самостоятельная работа		100
Формы контроля		36
Экзамен		
Зачет		
Зачет с оценкой		+

Расчетно-графические работы		
Курсовая работа		
Контрольные работы		

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий *(если иное не установлено образовательным стандартом)*

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

[illegible]

2	<i>Тема 2 Мировой и российский рынок сжиженного природного газа. Современная структура мирового рынка СПГ. Экспортёры. Ценообразование и контрактные структуры. Российский рынок СПГ: позиционирование и особенности.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2 <i>Разработка концепции малотоннажного СПГ-проекта для удалённого региона</i>	ПК-1									2			15	собеседование
3	<i>Тема 3 Оборудование для производства СПГ: компрессоры, теплообменники, детандеры. Компрессорное оборудование. Теплообменники. Детандеры. Криогенные насосы для перекачки СПГ.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3 <i>Работа с технической документацией.</i>	ПК-1												15	собеседование
4	<i>Тема 4 Предварительная подготовка газа перед сжижением: осушка, очистка от кислых газов, ртути. Требования к сырьевому газу перед сжижением. Очистка от кислых газов. Осушка. Удаление ртути.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4 <i>Анализ аварийных ситуаций.</i>	ПК-1												15	собеседование

5	<i>Тема 5 Хранение СПГ: типы резервуаров, изоляция, особенности эксплуатации. Классификация резервуаров. Теплоизоляция. Стратификация и ролlover. Эксплуатационные режимы.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5 <i>Изучение конструктивных чертежей.</i>	ПК-1									2			15	собеседование
6	<i>Тема 6 Транспортировка СПГ: морские суда-газовозы, железнодорожные и автомобильные перевозки. Морской транспорт. Железнодорожные перевозки. Автомобильные перевозки. Нормативное регулирование.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6 <i>Сравнение эффективности видов транспорта.</i>	ПК-1												15	собеседование
7	<i>Тема 7 Регазификация СПГ: терминалы, испарители, подача в газотранспортные сети. Типы терминалов. Испарители. Обеспечение качества газа. Особенности пуска и остановки терминала.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7 <i>Расчёт производительности испарителя.</i>	ПК-1												15	собеседование

8	<i>Тема 8 Безопасность на объектах производства СПГ: анализ рисков, нормативные требования, системы защиты. Опасные факторы. Нормативная база. Системы противоаварийной защиты. Организация безопасности.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8 Проведение анализа риска.	ПК-1										2		15	собеседование
9	<i>Тема 9 Экологические аспекты и перспективы развития производства СПГ. Выбросы в атмосферу. Водопользование. Эффект от использования СПГ как моторного топлива. Перспективы.</i> ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 9 Проектирование системы утилизации BOG.	ПК-1										2		16	собеседование
	ИТОГО за 7 семестр											4	4	100	
	ИТОГО											4	4	100	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Федорова Е. Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование. – М.: РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, 2011. – 159 с., ил.

2. Крапивский, Евгений Исаакович. Производство, транспорт и хранение сжиженных природных газов: учебное пособие / Е. И. Крапивский, М. Ю. Земенкова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 221 с.: ил. – Библиогр.: с. 211–221 (140 назв.). – 500 экз. – ISBN 978-5-9961-2217-2. – Текст (визуальный): непосредственный.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Майорец, М. Сжиженный газ - будущее мировой энергетики / М. Майорец, К. Симонов. — Москва: Альпина Паблишер, 2013. — 358 с. — ISBN 978-5-9614-4403-2.

2. Изотов, Н. И. Сжиженный природный газ. Технологии и оборудование / Н. И. Изотов; Газпром ВНИИГАЗ. — Москва: Газпром ВНИИГАЗ, 2013. — 305 с.

3. Аджиев, А. Ю. Концепция создания отечественной линии по производству сжиженного природного газа / А. Ю. Аджиев, Н. П. Морева, Н. И. Долинская // Текст научной статьи по специальности «Энергетика и рациональное природопользование». – ОАО «НИПИГазпереработка». – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-szhdaniya-otechestvennoy-linii-po-proizvodstvu-szhizhennogo-prirodnogo-gaza>.

4. Кидни, А. Дж. Основы переработки природного газа: пер. с англ. / А. Дж. Кидни, У. Р. Парриш, Д. Маккартни. — Санкт-Петербург: Профессия, 2014. — 664 с. — ISBN 978-5-91884-055-9.

5. ГОСТ 12.4.124–83. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования.

6. ГОСТ 34894–2022 «Газ природный сжиженный. Технические условия»

7. ВРД 39–1.10–064–2002 «Оборудование для сжиженного природного газа».

8. ГОСТ Р 56352–2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Нефтяная и газовая промышленность. Производство, хранение и перекачка сжиженного природного газа. Общие требования безопасности"

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

1. Сжиженный природный газ: технологии и оборудование = Liquefied natural gas: technologies and equipment : учебное пособие [для вузов : по направлениям: 15.03.02, 15.04.02. "Технологические машины и оборудование": 18.03.01, 18.04.01 "Химическая технология": 21.03.01, 21.04.01 "Нефтегазовое дело"; 21.05.06 "Нефтегазовые техника и технологии", аспирантов групп научных специальностей: 2.5 "Машиностроение", 2.6 "Химические технологии, науки о материалах, металлургия"] / А. Б. Миллер, К. Г. Селезнев, П. В. Крылов, В. А. Ходаковский ; под редакцией В. Г. Мартынова ; Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И. М. Губкина, [Газпром]. – Москва: МАКС Пресс, 2024Библиогр.: с. 742-782 (379 назв.).

2. Калининченко, О. П. Эксплуатация оборудования и объектов газовой отрасли: учебное пособие / О. П. Калининченко, А. В. Хохуля. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 224 с. — ISBN 978-5-9729-1546-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143276.html> (дата обращения: 15.09.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.library.stavsu.ru/> – вузовская ЭБ на платформах «MARK-SQL».

2. <http://catalog.ncstu.ru/> – вузовская ЭБ на платформах «Фолиант».

3. <http://www.biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

4. <http://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань».

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

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://catalog.ncfu.ru/catalog/ncfu – Электронный каталог научной библиотеки ФГАОУ ВО
---	---

	СКФУ.
2	http://www.consultant.ru – Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
3	http://www.snip.ru – Информационная система «Стройконсультант», разработанная Госстроем России.

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис
5	Программный комплекс «Симулятор для моделирования технологических процессов (РН СИМТЕП)» (ПК «РН СИМТЕП»)

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

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для

синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.