

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Верисокин Александр Евгеньевич

Должность: Декан факультета нефтегазовой инженерии

Дата подписания: 19.06.2024

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.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Регазификация СПГ

название дисциплины (модуля)

Специальность
Специализация

21.05.06 Нефтегазовые техника и технология
Техника и технологии производства
сжиженного природного газа,
транспортировки и распределения
_2026_____

Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в семестре

Очно-заочная
9

Введение

1. Назначение данный ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций в ходе текущего и промежуточного контроля по дисциплине **«Регазификация СПГ»**
2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) **«Регазификация СПГ»**
3. Разработчик доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, канд. техн. наук, доцент Гунькина Т.А.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Щекин А.И., канд. техн. наук, доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

(Ф.И.О., должность)

Члены комиссии: Вержбицкий В.В., канд. техн. наук, доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений

(Ф.И.О., должность)

Представитель организации-работодателя Груднева Алина Александровна – начальник технологического отдела ООО «Научно-производственное объединение «НефтеХимПроект».

(Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение _____ рекомендовать к использованию в учебном процессе _____

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-1 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-1 применяет знания по технологическим процессам в области нефтегазового дела для организации работы коллектива исполнителей.	Слабые базовые знания	Знает технологические процессы регазификации СПГ	Способен выполнять технологические процессы без организации работы коллектива исполнителей.	Способен выполнять технологические процессы при регазификации СПГ для организации работы коллектива исполнителей.
ИД-2 ПК-1 умеет в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	Слабые базовые знания	Знает технологические процессы недостаточно глубоко	Способен корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	Способен самостоятельно корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
ИД-3 ПК-1 владеет навыками руководства производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	Слабые базовые знания	Недостаточно владеет навыками руководства производственными процессами	Способен руководить производственными процессами с применением современного оборудования и материалов.	Способен самостоятельно руководить производственными процессами и с применением современного

				оборудова ния и материало в
--	--	--	--	--------------------------------------

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры – в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения ОЗФО Семестр_9_	
1.	Сжиженный природный газ	Что означает аббревиатура СПГ	ПК-1, ИД-1, ИД-2
2.	a)	a) СПГ — это криогенная жидкость, которая состоит преимущественно из метана b) из этана, c) из пропана, d) из бутана	ПК-1, ИД-1, ИД-2
3.	a)	СПГ — это криогенная жидкость, которая содержит преимущественно метан a) 85–95% b) 50% c) 70% d) 60%	ПК-1, ИД-1, ИД-2
4.	a) b)	Плотность СПГ зависит от: a) температуры b) состава c) погоды d) условий доставки	
5.	a)	Температура кипения СПГ зависит от a) состава b) давления c) погоды d) типа резервуара	
6.	a)	Температура кипения СПГ зависит от состава и при атмосферном давлении варьируется от –166 °С до –157 °С 0 °С до –15 °С –200 °С до –250 °С 20 °С до –10°С	
7.	b)	Плотность СПГ составляет 230–270 кг/м³ 430–470 кг/м³ 130–170 кг/м³	

8.	a) b)	Транспортировка природного газа в сжиженном состоянии позволяет: a) осуществлять поставки газа b) открывает доступ в районы, до которых невозможно проложить трубопроводы c) перевозить СПГ воздушным путем	ПК-1, ИД-1, ИД-2
9.	Регазификация - процесс превращения СПГ из жидкого состояния в газ.	a) Регазификация – это..	ПК-1, ИД-1, ИД-2
10.	c)	Регазификационные терминалы располагаются: a) в пустыне b) в аэропортах c) на морских побережьях d) в сибире	ПК-1, ИД-1, ИД-2
11.	d)	Как называют танкеры по доставке СПГ a) газовозы b) пропановозы c) этановозы d) метановозы	ПК-1, ИД-1, ИД-2
12.	d)	СПГ- завод в России расположен a) На Сахалине b) В Сибири c) Во Владивостоке d) В Москве e) В Новгороде	ПК-1, ИД-1, ИД-2
13.	a) b) c) e) f)	Принципиальная схема регазификационного терминала включает: a) компрессор испаренного газа b) реконденсатор c) резервуар СПГ d) дренаж e) испаритель f) насос g) ректификационная колонна	ПК-1, ИД-1, ИД-2
14.	a)	Разгрузка танкера длится обычно a) 10-15 часов b) 2 суток	ПК-1, ИД-1, ИД-2

		c) 5-7 часов d) 1 неделю	
15.	a)	Испаренный газ, непрерывно образующийся в резервуарах и газопроводах из-за теплопритоков из окружающей среды сжимается до давления a) 0,7 – 1,0 МПа b) 1,5-2,0 МПа c) 0,1-0,3 МПа d) 2,0-3,0 МПа	ПК-1, ИД-1, ИД-2
16.	Регазификация представляет собой процесс нагрева и испарения СПГ в теплообменнике-испарителе, который происходит при высоких давлениях.	Регазификация представляет собой процесс	ПК-1, ИД-1, ИД-2
17.	a) b)	Сателлитные установки включают a) хранилища СПГ b) испарительные установки c) дренажные емкости d) насосы	ПК-1, ИД-1, ИД-2
18.	c)	Сколько схем регазификации используют на сегодняшний день a) 2 b) 3 c) 4 d) 6	ПК-1, ИД-1, ИД-2
19.	a)	Самая распространённая схема регазификации a) - регазификаторы с водяным орошением b) - регазификаторы с погружной горелкой c) - испарители жидкостного типа d) - атмосферные испарители	ПК-1, ИД-1, ИД-2
20.	a)	Регазификаторы с водяным орошением составляют a) 70% рынка b) 5 % рынка c) 20 % рынка d) 50 % рынка	ПК-1, ИД-1, ИД-2

21.	a) b) c) d) e) f) g) h)	Для выбора способа регазификации следует учитывать следующее: a) место расположения завода b) доступность и надежность источника тепла c) изменчивость потребительского спроса d) ограничения по выбросу в атмосферу и водоемы e) ограничения по использованию морских ресурсов в производственных целях f) производительность испарительных систем и эксплуатационные требования g) эксплуатационная гибкость и безотказность работы h) сметная стоимость проекта и эксплуатационные расходы	ПК-1, ИД-1, ИД-2
22.	a) b)	Тип испарителя/регазификатора подбирается в зависимости a) от условий эксплуатации b) от энергетической эффективности c) от погоды d) от температуры процесса	ПК-1, ИД-1, ИД-2
17.	Испаритель представляет собой ряд параллельно расположенных панелей из вертикальных оребренных труб с покрытием из цинк-алюминиевого сплава	Что представляет собой морской испаритель открытого типа	ПК-1, ИД-1, ИД-2
18.	a)	Что является теплоносителем в испарителе открытого типа a) морская вода b) пресная вода c) диэтиленгликоль d) любая жидкость	ПК-1, ИД-1, ИД-2
19.	Преимущества: эффективность, надёжность, простота эксплуатации.	Преимущества морского испарителя	ПК-1, ИД-1, ИД-2
20.	Недостатки: большой расход воды, негативное влияние на экологию из-за слива охлажденной воды в море, высокие капитальные затраты.	Недостатки морского испарителя	ПК-1, ИД-1, ИД-2

21.	Погружной испаритель с представляет собой горизонтальный трубчатый змеевик из нержавеющей стали, погруженный в водяную баню	Что представляет собой погружной испаритель с горелкой	ПК-1 ИД-3
22.	a) b)	Достоинства погружного испарителя a) система не чувствительна к климату b) система может быть расположена в любом месте c) система зависит от погоды d) система зависит от окружающей среды	ПК-1 ИД-3
23.	a) b) d) e) g)	Основные элементы системы погружного испарителя a) Змеевик. b) Водяная ванна. c) Дренаж d) Горелка. e) Система разбрызгивания. f) факел g) Щелочные добавки	ПК-1 ИД-3
24.	d)	Какие факторы влияют на выбор типа испарителя для регазификации СПГ? a) Климатические условия региона. b) Доступность теплоносителя (вода, воздух). c) Требуемая производительность терминала. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1
25.	b)	Что такое регазификация СПГ? a) Процесс сжижения природного газа. b) Процесс преобразования СПГ из жидкого состояния в газообразное. c) Процесс транспортировки СПГ. d) Процесс хранения СПГ.	ПК-1, ИД-1
26.	d)	Какие типы регазификационных терминалов существуют? a) Наземные. b) Оффшорные. c) Плавающие (FSRU). d) Все перечисленные.	ПК-1 ИД-3

27.	c)	Какой теплоноситель чаще всего используется в испарителях открытого типа (ORV)? a) Пропан. b) Азот. c) Морская или речная вода. d) Воздух.	ПК-1 ИД-3
28.	d)	Какие факторы влияют на выбор типа испарителя для регазификации СПГ? a) Климатические условия региона. b) Доступность теплоносителя (вода, воздух). c) Требуемая производительность терминала. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1
29.	b)	Что происходит с СПГ после его доставки на терминал? a) Сразу подаётся в газопровод. b) Перекачивается в резервуары для хранения в сжиженном виде. c) Сразу регазифицируется без хранения. d) Отправляется на переработку.	ПК-1, ИД-1
30.	c)	Какие устройства используются для нагнетания СПГ в испарители? a) Компрессоры. b) Погружные насосы низкого давления. c) Насосы высокого давления. d) Вентиляторы.	ПК-1, ИД-2
31.	d)	В чём преимущество плавучих регазификационных установок (FSRU) перед наземными терминалами? a) Более низкая стоимость строительства. b) Возможность быстрого развёртывания. c) Гибкость в выборе местоположения. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1 ИД-3
31.	b)	Что такое FSRU? a) Фиксированная станция регазификации. b) Плавучая регазификационная установка (Floating Storage and Regasification Unit). c) Фильтр системы регазификации. d) Факельная система регазификации.	ПК-1, ИД-2

32.	b)	Какой тип испарителя использует окружающий воздух в качестве теплоносителя? a) ORV (Open Rack Vaporizer). b) AAV (Ambient Air Vaporizer). c) CBC (Closed Brayton Cycle). d) ORC (Organic Rankine Cycle).	ПК-1, ИД-2
33	d)	Какие дополнительные услуги могут предоставлять регазификационные терминалы? a) Бункеровка судов СПГ. b) Малотоннажное производство СПГ. c) Перевалка грузов. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-2
34	d)	Что входит в инфраструктуру СПГ-терминала? a) Энергетическая установка. b) Факельная и дренажная система. c) Системы обеспечения безопасности. d) Всё перечисленное.	ПК-1 ИД-3
35	b)	Какой способ подогрева СПГ предполагает использование промежуточного теплоносителя? a) Прямой. b) Непрямой. c) Естественный. d) Комбинированный.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
36	b)	Для чего нужен узел одоризации в составе СПГ-терминала? a) Для очистки газа от примесей. b) Для придания газу запаха с целью обнаружения утечек. c) Для повышения давления газа. d) Для учёта расхода газа.	ПК-1 ИД-3
37	a)	Какие побочные продукты могут получаться при совмещении регазификации с воздухом разделением? a) Жидкий кислород и азот. b) Водород. c) Углекислый газ. г) Гелий.	ПК-1, ИД-1, ИД-2

39	c)	Какие технологии позволяют использовать холод СПГ для выработки электроэнергии? a) Цикл Ренкина (ORC). b) Цикл Брайтона (CBC). c) Оба варианта. d) Ни один из вариантов.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
39	a)	Что такое LNG RV? a) Регазификационное судно (LNG Re-gasification Vessel). b) Резервуар высокого давления. c) Система контроля регазификации. d) Линия подачи газа.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
40	d)	Какие проблемы могут возникнуть при низкой загрузке регазификационного терминала? a) Рост операционных затрат на единицу продукции. b) Снижение окупаемости проекта. c) Риск простоя оборудования. d) Всё вышеперечисленное.7.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
41	d)	Какие меры повышают энергоэффективность регазификации? a) Утилизация холода СПГ для генерации электроэнергии. b) Использование промежуточных теплоносителей. c) Оптимизация режимов работы испарителей. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
42	d)	Какие дополнительные услуги могут предоставлять регазификационные терминалы? a) Бункеровка судов СПГ. b) Малотоннажное производство СПГ. c) Перевалка грузов. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
43	d)	Какие факторы влияют на инвестиционную привлекательность проектов регазификации СПГ? a) Волатильность цен на газ. b) Геополитические риски. c) Наличие инфраструктуры. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3

44	d)	Какие экологические аспекты важны при проектировании СПГ-терминалов? a) Минимизация выбросов парниковых газов. b) Утилизация отпарного газа. c) Снижение энергопотребления. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
45	b)	1. Какой основной компонент содержится в СПГ? a) Пропан (C₃H₈). b) Метан (CH₄). c) Бутан (C₄H₁₀). d) Этан (C₂H₆).	ПК-1, ИД-1, ИД-3
46	c)	. При какой температуре хранится СПГ в резервуарах? a) 0 °C. b) –50 °C. c) –162 °C. d) –200 °C.	ПК-1, ИД-1, ИД-3
47	a)	Что такое отпарной газ (BOG — Boil-Off Gas)? a) Газ, образующийся из-за испарения СПГ при хранении и транспортировке. b) Газ, используемый для подогрева СПГ. c) Побочный продукт регазификации. d) Остаточный газ после регазификации.	ПК-1, ИД-1, ИД-3
48	c)	Какие резервуары используются для хранения СПГ на терминалах? a) Обычные стальные резервуары. b) Горизонтальные цилиндрические резервуары. c) Двустенные криогенные резервуары с вакуумной изоляцией. d) Полимерные ёмкости.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
49	b)	Какова основная функция насосов высокого давления в системе регазификации? a) Перекачка газа в газопровод. b) Подача СПГ из хранилища в испарители. c) Охлаждение СПГ. d) Сжатие отпарного газа.	ПК-1, ИД-2, ИД-3

50	c)	Какой тип испарителя использует промежуточный теплоноситель (например, пропан)? a) ORV (Open Rack Vaporizer). b) AAV (Ambient Air Vaporizer). c) SCV (Submerged Combustion Vaporizer). d) DMR (Dual Mixed Refrigerant).	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
51		Какой фактор критически важен при выборе места для регазификационного терминала? a) Близость к жилым районам. b) Наличие глубоководного порта для приёма СПГ-танкеров. c) Наличие песчаных пляжей. d) Близость к месторождениям нефти.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
582	b)	Что происходит с отпарным газом (BOG) на регазификационном терминале? a) Выпускается в атмосферу. b) Возвращается в процесс регазификации или сжигается в факеле. c) Закачивается в хранилище СПГ. d) Используется для отопления помещений терминала.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
53	b	Для чего используется буферный резервуар в системе регазификации? a) Для хранения СПГ. b) Для стабилизации давления газа перед подачей в газопровод. c) Для охлаждения газа. d) Для очистки газа от примесей.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
54	b)	Что означает аббревиатура LNG в контексте регазификации СПГ? a) Liquid Natural Gas. b) Liquefied Natural Gas. c) Low Natural Gas. d) Large Natural Gas.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
55	b)	Какое оборудование используется для предотвращения гидравлических ударов в системе подачи СПГ? a) Регуляторы давления. b) Демпферные баки и клапаны сброса давления. в) Фильтры. г) Теплообменники.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3

56	a)	Какой параметр критически важен для безопасной эксплуатации криогенных насосов? a) Минимальная скорость потока для предотвращения кавитации. b) Максимальная температура СПГ. c) Цвет корпуса насоса. d) Материал уплотнений.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
57	b)	Что такое фракционирование СПГ при регазификации? a) Разделение газа на фракции по давлению. b) Выделение этана, пропана и других тяжёлых углеводородов из СПГ. c) Разделение СПГ на жидкий и газообразный фазы. d) Очистка СПГ от примесей.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
58	b)	. Какой метод используется для минимизации потерь СПГ при длительном хранении? a) Постоянное повышение давления в резервуаре. b) Реконденсация отпарного газа (BOG). c) Периодическое охлаждение СПГ жидким азотом. d) Добавление ингибиторов испарения.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
59	d)	Какие системы безопасности обязательны на регазификационных терминалах? a) Датчики загазованности. b) Системы аварийного сброса давления. c) Противопожарные системы. d) Всё вышеперечисленное.	ПК-1, ИД-1, ИД-2
60	a)	Что такое «холодная утечка» в контексте СПГ-терминалов? a) Утечка криогенной жидкости (СПГ) с риском обморожения и образования льда. b) Утечка тёплого газа. c) Утечка теплоносителя из испарителя. d) Утечка электроэнергии.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
61	a)	Какой материал используется для изготовления криогенных трубопроводов СПГ? a) Обычная углеродистая сталь. b) Нержавеющая сталь или сплавы на основе никеля (например, инвар). c) Пластик. d) Чугун.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3
62	b)	Какова типичная степень заполнения резервуаров СПГ на терминале? a) 100 % объёма. b) 85–95 % объёма (с учётом расширения жидкости) c) 50 % объёма d) Не регламентируется.	ПК-1, ИД-1, ИД-2, ИД-3

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические компетенции сформированы, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе дополнительный материал, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические компетенции в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.