

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:
22b550c16d09822b0cd0381bd9103f106eb4062d

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

Основы конструирования СПГ-оборудования

Специальность	<u>21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии</u>	
Специализация	<u>«Техника и технологии производства сжиженного природного газа, транспортировки и распределения»</u>	
Год начала обучения	<u>2026</u>	
Форма обучения	очная	очно-заочная
Реализуется в семестре	=	<u>6, 7</u>

Введение

1. Назначение данного ФОС предназначен для объективной оценки уровня сформированности компетенций в ходе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации у будущих специалистов по дисциплине.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Основы конструирования СПГ-оборудования» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технологии».

3. Разработчики Потапенко Егор Сергеевич, доцент кафедры РЭНГМ, канд. техн. наук.

(Ф.И.О., должность)

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Гуныкина Т.А., зав. кафедрой разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, канд. техн. наук, доцент

(Ф.И.О., должность)

Члены комиссии:

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

(Ф.И.О., должность)

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

(Ф.И.О., должность)

Представитель организации-работодателя: И. М. Исаков, генеральный директор ООО «НЕОЛАНТ Сервис»

(Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности компетенции(й), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-5</i> Способность оформлять технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности				
Ид-3 ПК-5 демонстрирует навыки ведения промысловой документации и отчетности.	с трудом оформляет технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной	с некоторыми ошибками оформляет технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной	корректно оформляет технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной	Грамотно оформляет технологическую, техническую, промысловую документацию по обслуживанию и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.		Какое конструктивное требование является определяющим при проектировании оборудования, предназначенного для эксплуатации в условиях криогенных температур? А) Обеспечение минимальной металлоемкости конструкции В) Обеспечение устойчивости материала к хрупкому разрушению при низких температурах С) Повышенная декоративная обработка поверхности Д) Максимальная унификация крепежных элементов	ПК-5
2.		Какие материалы наиболее широко применяются при изготовлении резервуаров для хранения СПГ с учетом требований к низкотемпературной прочности и вязкости разрушения? А) Углеродистые конструкционные стали обыкновенного качества В) Чугун литейный С) Нержавеющие стали аустенитного класса и алюминиевые сплавы Д) Латунные и бронзовые сплавы	ПК-5
3.		Какой фактор необходимо учитывать в первую очередь при расчете толщины стенки криогенного резервуара? А) Цвет защитного покрытия В) Внутреннее избыточное давление и расчетные напряжения С) Условия транспортировки оборудования Д) Климатическую зону размещения предприятия	ПК-5
4.		С какой целью в конструкции резервуаров СПГ применяется двухстенная схема исполнения? А) Для повышения эстетических характеристик В) Для размещения коммуникаций С) Для обеспечения теплоизоляции и дополнительной герметичности Д) Для уменьшения массы конструкции	ПК-5
5.		Какое инженерное решение применяется для компенсации температурных деформаций трубопроводов СПГ при охлаждении до криогенных температур? А) Жесткая фиксация на опорах	ПК-5

		В) Применение температурных компенсаторов и гибких вставок С) Увеличение толщины стенки труб D) Использование только сварных соединений	
6.		Какой тип теплообменников получил наибольшее распространение в крупнотоннажных установках сжижения природного газа? А) Кожухотрубный с прямыми трубами В) Пластинчатый разборный С) Спирально-навитый криогенный теплообменник D) Воздушный охладитель	ПК-5
7.		В чем заключается основная функция теплоизоляционной системы резервуара СПГ? А) Предотвращение коррозии наружной поверхности В) Снижение теплопритока и испарения продукта С) Повышение прочности конструкции D) Уменьшение динамических нагрузок	ПК-5
8.		Какой метод контроля качества сварных соединений наиболее информативен при изготовлении ответственных криогенных сосудов? А) Визуальный осмотр В) Радиографический контроль С) Цветная дефектоскопия D) простукивание	ПК-5
9.		Какой критерий лежит в основе расчета прочности элементов СПГ-оборудования? А) Минимальная толщина металла В) Допускаемые напряжения с учетом коэффициента запаса С) Плотность материала D) Стоимость материала	ПК-5
10.		Какое свойство металлов особенно важно учитывать при выборе материала для работы в условиях $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$? А) Электропроводность В) Ударная вязкость при низких температурах С) Магнитная проницаемость D) Цвет поверхности	ПК-5
11.		Какова основная причина применения вакуумной изоляции в отдельных типах	ПК-5

		криогенного оборудования? А) Уменьшение габаритов В) Снижение конвективной и теплопроводной составляющей теплопередачи С) Повышение давления в межстенном пространстве Д) Упрощение монтажа	
12.		Какой расчет выполняется для проверки устойчивости вертикального цилиндрического резервуара? А) Расчет на усталость В) Расчет на потерю общей устойчивости стенки С) Гидравлический расчет Д) Теплотехнический расчет	ПК-5
13.		Какой элемент конструкции предотвращает превышение допустимого давления в резервуаре СПГ? А) Обратный клапан В) Дроссель С) Предохранительный клапан Д) Датчик уровня	ПК-5
14.		Какое требование предъявляется к фундаментам резервуаров СПГ? А) Минимальная высота В) Наличие теплоизоляционного слоя между основанием и днищем С) Использование только деревянных конструкций Д) Полное отсутствие дренажа	ПК-5
15.		Какой метод испытаний применяется для проверки герметичности оборудования перед вводом в эксплуатацию? А) Пневматическое или гидравлическое испытание В) Визуальный контроль С) Прогрев конструкции Д) Окрашивание поверхности	ПК-5
16.		Какой фактор определяет выбор типа опор трубопроводов СПГ? А) Архитектурные требования В) Компенсация температурных перемещений С) Цвет изоляции	ПК-5

		D) Наличие свободного пространства	
17.		В чем состоит особенность проектирования запорной арматуры для криогенных сред? A) Использование стандартных уплотнений B) Удлиненный шток для исключения обмерзания уплотнений C) Минимальный вес корпуса D) Отсутствие теплоизоляции	ПК-5
18.		Какой показатель характеризует надежность конструкции резервуара? A) Объем резервуара B) Коэффициент запаса прочности C) Толщина изоляции D) Количество сварных швов	ПК-5
19.		Какой документ определяет нормативные требования к расчету сосудов, работающих под давлением в Российской Федерации? A) Санитарные правила B) ГОСТ и своды правил по сосудам под давлением C) Методические рекомендации предприятия D) Инструкция по охране труда	ПК-5
20.		Как учитывается ветровая нагрузка при проектировании крупногабаритных резервуаров СПГ? A) Не учитывается B) Включается в расчет устойчивости и прочности оболочки C) Учитывается только при монтаже D) Компенсируется увеличением изоляции	ПК-5
21.		Какой тип сварки преимущественно применяется при изготовлении криогенных трубопроводов? A) Газовая сварка B) Аргонодуговая сварка C) Контактная сварка D) Пайка	ПК-5
22.		Какой фактор ограничивает минимальную толщину стенки сосуда? A) Технологические возможности изготовления B) Цвет металла	ПК-5

		С) Давление окружающей среды D) Тип изоляции	
23.		Какой расчет выполняется при проектировании криогенного теплообменника? А) Только механический В) Только тепловой С) Совместный теплогидравлический расчет D) Электротехнический	ПК-5
24.		Какое конструктивное решение снижает риск криогенного растрескивания сварных соединений? А) Увеличение скорости охлаждения В) Применение металлов с повышенным содержанием никеля С) Исключение термообработки D) Снижение толщины шва	ПК-5
25.		Какой элемент обеспечивает удаление конденсата и предотвращение накопления жидкости в трубопроводах? А) Компенсатор В) Дренажное устройство С) Манометр D) Обратный клапан	ПК-5
26.		Какой показатель учитывается при выборе изоляционного материала? А) Теплопроводность В) Цвет С) Плотность воздуха D) Магнитные свойства	ПК-5
27.		Какое требование предъявляется к монтажу СПГ-оборудования в части температурного режима? А) Монтаж только при отрицательной температуре В) Постепенное охлаждение оборудования перед вводом в работу С) Резкое заполнение резервуара СПГ D) Отсутствие предварительных испытаний	ПК-5
28.		Какой вид нагрузок дополнительно учитывается при проектировании насосного оборудования?	ПК-5

		A) Световая нагрузка B) Вибрационная нагрузка C) Акустическая нагрузка D) Статическое электричество	
29.		Какой фактор определяет выбор толщины теплоизоляции резервуара? A) Высота конструкции B) Допустимый уровень испарения (boil-off) C) Цвет защитной окраски D) Масса оборудования	ПК-5
30.		Какой элемент конструкции обеспечивает контроль уровня СПГ в резервуаре? A) Термометр B) Уровнемер криогенного исполнения C) Предохранительный клапан D) Фильтр	ПК-5

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 положениях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ». *Рейтинговая система оценки не предусмотрено для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.*

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.

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, предусмотренных текущим контролем успеваемости.

Процедура выставления зачета проводится на последнем практическом занятии; оценивание знаний обучающегося происходит по результатам защиты практических работ и оценки знаний студента. Перед зачетом студенту необходимо полностью выполнить практические задания, оформить лекционный материал. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студент к сдаче зачета не допускается. Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в следующих формах: собеседование и защита практических работ.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он показал знания по теме, умеет правильно и доступно излагать материал, проявляет самостоятельность мышления, опирается на знания,

полученные на лекции и в ходе самостоятельной подготовки к занятию, использует дополнительные источники для подготовки к теме.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных теоретических положений по теме, не может правильно сформулировать мысль, затрудняется в ответе на поставленный вопрос, рассуждает на обыденном уровне, не знает, как использовать имеющиеся знания на практике.

** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*