

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Физика и техника низких температур

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Технология использования сжиженного природного газа**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бухаров А.В.
	Идентификатор	R2a4c31b9-BukharovAV-f1e45d71

(подпись)

А.В. Бухаров

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крюков А.П.
	Идентификатор	R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed

(подпись)

А.П. Крюков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

(подпись)

Ю.Ю.

Пузина

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-3 Готов самостоятельно определять направление и характер проводимых исследований, учитывать современные тенденции развития низкотемпературной техники
- ИД-2 Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности низкотемпературных установках

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Оборудование, материалы и безопасность в технологических схемах СПГ (Коллоквиум)
2. Системы хранения СПГ (Контрольная работа)
3. Циклы получения СПГ (Контрольная работа)

БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	6	8	12
Производство и использование СПГ				
Производство и использование СПГ			+	
Хранение, транспортировка и заправка.				
Хранение, транспортировка и заправка.			+	
Эксплуатационные свойства СПГ				
Эксплуатационные свойства СПГ				+
Комплектующие оборудование и материалы. Безопасность.				
Комплектующие оборудование и материалы. Безопасность.		+		
Вес КМ:		50	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-3	ИД-2ПК-3 Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности низкотемпературных установках	Знать: физико- химические свойства сжиженных природных газов (СПГ), особенности получения и использования СПГ Уметь: проводить технико-технологические расчеты принципиальной и технологической схем производства, хранения и транспортировки СПГ проводить выбор основного и вспомогательного оборудования для производства, хранения и использования СПГ	Циклы получения СПГ (Контрольная работа) Системы хранения СПГ (Контрольная работа) Оборудование, материалы и безопасность в технологических схемах СПГ (Коллоквиум)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Циклы получения СПГ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 50

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, время на подготовку ответа, ответ

Краткое содержание задания:

1. Физико-химические свойства СПГ.
2. Состояние и тенденции развития мировой промышленности производства и использования СПГ.
3. Использование СПГ в различных отраслях хозяйства России.
4. Получение СПГ. Общие принципы расчета холодильных циклов.
5. Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа.
6. Образцы и примеры систем, реализованных в отечественной и зарубежной практике.
7. Перспективы отрасли СПГ.
8. Средства хранения и транспортировки и заправки.
9. Средства перевозки СПГ.
10. Виды транспорта (морской, трубопроводный, сухопутный) и их особенности.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: физико-химические свойства сжиженных природных газов (СПГ), особенности получения и использования СПГ	1. Физико-химические свойства СПГ. Состояние и тенденции развития мировой промышленности производства и использования СПГ. Производство СПГ. Использование СПГ. Перспективы производства СПГ в Российской Федерации. Использование СПГ в различных отраслях хозяйства России. 2. Физико-химические свойства СПГ. Состояние и тенденции развития мировой промышленности производства и использования СПГ. Производство СПГ. Использование СПГ. Перспективы производства СПГ в Российской Федерации. Использование СПГ в различных отраслях хозяйства России. 3. Получение СПГ. Общие принципы расчета холодильных циклов. Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа. Очистка и осушка природного газа. 4. Получение и использование СПГ повышенной плотности. Образцы и примеры систем, реализованных в отечественной и зарубежной практике. Перспективы отрасли СПГ.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Системы хранения СПГ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, время на подготовку ответа, ответ

Краткое содержание задания:

1. Физико-химические свойства СПГ.
2. Состояние и тенденции развития мировой промышленности производства и использования СПГ.
3. Использование СПГ в различных отраслях хозяйства России.
4. Получение СПГ. Общие принципы расчета холодильных циклов.
5. Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа.
6. Образцы и примеры систем, реализованных в отечественной и зарубежной практике.
7. Перспективы отрасли СПГ.
8. Средства хранения и транспортировки и заправки.
9. Средства перевозки СПГ.
10. Виды транспорта (морской, трубопроводный, сухопутный) и их особенности.
11. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.
12. Способы использования регазифицируемого сжиженного природного газа в технологических установках.
13. Эксплуатационные свойства СПГ
14. Фазовые равновесия «жидкость — твердое тело».
15. Зависимость свойств СПГ от его компонентного состава.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить технико-технологические расчеты принципиальной и технологической схем производства, хранения и транспортировки СПГ	1. Фазовые равновесия «жидкость — твердое тело». 2. Факторы, влияющие на изменение кондиции СПГ в процессе эксплуатации заправочных систем 3. Зависимость свойств СПГ от его компонентного состава. 4. Характеристики примесей в СПГ, представляющих опасность при эксплуатации заправочных систем . 5. Факторы, влияющие на изменение кондиции СПГ в процессе эксплуатации заправочных систем .
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-3. Оборудование, материалы и безопасность в технологических схемах СПГ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выбор задания, время на подготовку ответа, ответ

Краткое содержание задания:

Зависимость свойств СПГ от его компонентного состава.

Характеристики примесей в СПГ, представляющих опасность при эксплуатации заправочных систем.

Средства получения газообразного СПГ

Комплектующие оборудование и материалы.

Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования СПГ.

Пожаровзрывобезопасность.

Экологические аспекты.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить выбор основного и вспомогательного оборудования для производства, хранения и использования СПГ	1.Средства получения газообразного азота. 2.Насосные агрегаты. Холодильно-газовые машины. 3.Криогенные трубопроводы и арматура. Газификационные установки высокого давления 4.Газификаторы низкого давления и теплообменные аппараты. Тепловая изоляция. Приборное обеспечение. 5.Материалы. Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования СПГ. 6.Пожаровзрывобезопасность . Противопожарная защита. Экологические аспекты.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Физико-химические свойства СПГ.
2. Экологические аспекты.

Процедура проведения

Слепой выбор задания, время на подготовку ответа, ответ

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Знает основные направления развития и современные тенденции при расчете и анализе эффективности низкотемпературных установках

Вопросы, задания

- 1.1. Физико-химические свойства СПГ.
2. Экологические аспекты.
- 2.1. Использование СПГ в различных отраслях хозяйства России.
2. Вопросы пожаробезопасности и экологические аспекты использования СПГ.
- 3.1. Получение СПГ. Общие принципы расчета холодильных циклов.
2. Комплектующие оборудование и материалы.
- 4.1. Технологические схемы установок (заводов) по сжижению природного газа.
2. Средства получения газообразного СПГ
- 5.1. Образцы и примеры систем, реализованных в отечественной и зарубежной практике.
2. Характеристики примесей в СПГ, представляющих опасность при эксплуатации заправочных систем
- 6.1. Перспективы отрасли СПГ.
2. Зависимость свойств СПГ от его компонентного состава.
- 7.1. Средства хранения и транспортировки и заправки.
2. Фазовые равновесия «жидкость — твердое тело».
- 8.1. Средства перевозки СПГ.
2. Эксплуатационные свойства СПГ
- 9.1. Виды транспорта (морской, трубопроводный, сухопутный) и их особенности.
2. Способы использования регазифицируемого сжиженного природного газа в технологических установках
- 10.1. Физико-химические свойства СПГ.
2. Регазификационные терминалы сжиженного природного газа.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какому фазовому состоянию соответствует тройная точка?
Ответы:
Устный ответ
Верный ответ: газ жидкость и твердое тело
2. Есть ли отличие между СПГ и СНГ?
Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: да

3.Какая страна занимает первое место по поставкам СПГ?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Австралия

4.Какое топливо используют корабли, перевозящие СПГ?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: природный газ

5.Используется ли жидкий СПГ в домашнем хозяйстве?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: нет

6.В настоящее время по какому морскому пути доставляется СПГ из России в Европу?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Балтийское море

7.Является ли цикл Карно обратимым?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: да

8.Какие хладагенты можно использовать в холодильных машинах?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: аммиак NH_3 , диоксид углерода CO_2 , сернистый ангидрид SO_2 , фреоны.

9.Кто является автором идеального цикла ?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: Карно

10.Против какого хладагента выступает Грета Тунберг?

Ответы:

Устный ответ

Верный ответ: против всех

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена верно или с несущественными недостатками

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу