

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ
_____ А.Г. Мозырев
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Технология производства сжиженных углеводородов

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и
газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- Углубленное изучение физико-химической сущности процессов сжижения природного газа;
- Изучение технической информации в области производства, хранения, транспортирования и регазификации СПГ;
- Анализ экстенсивного и интенсивного развития производства сжиженного природного газа и направлений развития производства СПГ;
- Освоение термодинамических основ сжижения газа, методик подбора основного оборудования.

Задачи дисциплины:

Для достижения целей при совместной и индивидуальной познавательной деятельности студентов в овладении теоретическими знаниями и практическим умением используется набор методического материала:

Лекции (в т.ч. и в электронном виде); методические указания для практических занятий; контрольные задания для проверки знаний студентов; другие методические разработки кафедры.

Для освоения практических методов расчетов процессов сжижения углеводородных газов и закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, предусмотрено проведение практических занятий в совместной и индивидуальной (самостоятельной) формах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание технологии получения сжиженного природного газа, физико-химических и химических основ процессов сжижения и получения холода, способов реконструкции технологических установок сжижения природного газа;

умение применять полученные знания в области модернизации установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы;

владение способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Технология химической переработки углеводородного сырья

Процессы и аппараты

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|---|--|
| ПКС-3 Способен к техническим решениям по модернизации, реконструкции и проектированию технологических объектов | ПКС-3.2 Разрабатывает варианты модернизации и реконструкции технологических объектов и оборудования | Знать: 31 Технологию получения сжиженного природного газа, физико-химические и химические основы процессов сжижения и получения холода способы |

| | | |
|----------------|--|--|
| и оборудования | | Реконструкции технологических установок сжижения природного газа. |
| | | Знать: 32 Способы совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа. |
| | | Уметь: У1 Осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа. |
| | | Уметь: У2 Осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа. |
| | | Владеть: В1 Способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа. |
| | | Владеть: В2 Способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа. |
| | ПКС-3.3 Осуществляет мероприятия по повышению эффективности работы технологического оборудования | Знать: 33 Пути модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа. |
| | Уметь: У3 Применять полученные знания в области модернизации установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы. | |
| | Владеть: В3 Методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа. | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| ПКС-4 Способен использовать передовые технологии по переработке углеводородного сырья | ПКС-4.1 Разрабатывает варианты совершенствованию технологии производства | Разрабатывает варианты по совершенствованию технологии производства | Знать: 34 Варианты совершенствования производства сжиженного природного газа. |
| | | | Уметь: У4 Применять полученные знания в области совершенствования установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы. |
| | | | Владеть: В4 Методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа. |

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

Таблица 4.1

| Курс | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль, час. | Форма промежуточной аттестации |
|------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------------|--------------------------------|
| | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| 2 | 24 | 24 | 24 | 36 | 36 | Экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

| Структура дисциплины | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|------------------------|-------------------------|
| | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | | | | | | | |
| 1.1 Идеальные процессы сжижения газов. Холодильные циклы. | 4 | | 24 | 2 | 30 | 31, 32, У1, У2, В1, В2 | Тест № 1 |
| Итого по разделу | 4 | | 24 | 2 | 30 | | |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | | | | | | | |
| 2.1 Принципиальная схема крупнотоннажного завода СПГ. Сжижение природного газа. Фракционирование. Основное оборудование технологического процесса сжижения. Системы жизнеобеспечения производства СПГ. | 6 | 10 | | 8 | 24 | 31, В2, 32, У1, У2, В1 | Тест № 1; Устный доклад |
| Итого по разделу | 6 | 10 | | 8 | 24 | | |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|-----|------------------------------------|--------------------|
| 3.1 Каскадные процессы охлаждения и сжижения газа. Модернизированные каскадный процесс Phillips. Технологический процесс Tealarc. Технологический процесс Prico. Технологических процесс APCI SMR. Технологический процесс APCI C3MR. Технологический процесс APCI C3MR/SPLITMR. Технологический процесс APC-X. Технологический процесс STATOIL-LINDE MFC. Технологический процесс SHELL DMR. Технологический процесс SHELL PMR. Технологический процесс AXENS LIQUEFIN. | 6 | 8 | | 18 | 32 | B2, 31, 32, Y1, Y2, B1 | Тест № 2 |
| Итого по разделу | 6 | 8 | | 18 | 32 | | |
| 4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства». | | | | | | | |
| 4.1 Экстенсивное развитие производства СПГ. Интенсивное развитие производства СПГ. | 4 | | | 4 | 8 | B2, 31, 32, Y1, Y2, B1, 34, Y4, B4 | Тест № 2 |
| Итого по разделу | 4 | | | 4 | 8 | | |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | | | | | | | |
| 5.1 Технологические процессы сжижения природного газа внешним источником охлаждения. Технологические процессы сжижения, основанные на расширении потока или части потока | 4 | 6 | | 4 | 50 | B2, 31, 32, Y1, Y2, B1, 33, Y3, B3 | Тест № 2; Реферат |
| Итого по разделу | 4 | 6 | | 4 | 50 | | |
| Экзамен | | | | 36 | | | Вопросы к экзамену |
| Итого по дисциплине | 24 | 24 | 24 | 72 | 144 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов».

1.1 Идеальные процессы сжижения газов. Холодильные циклы.

2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ».

2.1 Принципиальная схема крупнотоннажного завода СПГ. Сжижение природного газа. Фракционирование. Основное оборудование технологического процесса сжижения. Системы жизнеобеспечения производства СПГ.

3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы».

3.1 Каскадные процессы охлаждения и сжижения газа. Модернизированные каскадный процесс Phillips. Технологический процесс Tealarc. Технологический процесс Prico. Технологических процесс APCI SMR. Технологический процесс APCI C3MR. Технологический процесс APCI C3MR/SPLITMR. Технологический процесс APC-X. Технологический процесс STATOIL-LINDE MFC. Технологический процесс SHELL DMR. Технологический процесс SHELL PMR. Технологический процесс AXENS LIQUEFIN.

4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства».

4.1 Экстенсивное развитие производства СПГ. Интенсивное развитие производства СПГ.

5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ».

5.1 Технологические процессы сжижения природного газа внешним источником охлаждения. Технологические процессы сжижения, основанные на расширении потока или части потока природного газа.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

| Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема лекционного занятия |
|---|-------------|---|
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 2 | Идеальные процессы сжижения газов |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 2 | Холодильные циклы |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Принципиальная схема крупнотоннажного завода СПГ |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Сжижение природного газа |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Фракционирование |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Основное оборудование технологического процесса сжижения |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Системы жизнеобеспечения производства СПГ |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Каскадные процессы охлаждения и сжижения газа |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Модернизированные каскадный процесс Phillips |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс Tealarc |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс Prico |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс APCI SMR |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс APCI C3MR |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс APCI C3MR/SPLITMR |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс APC-X |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс STATOIL-LINDE MFC |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс SHELL DMR |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс SHELL PMR |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 0,5 | Технологический процесс AXENS LIQUEFIN |
| 4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства». | 2 | Экстенсивное развитие производства СПГ |
| 4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства». | 2 | Интенсивное развитие производства СПГ |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | 2 | Технологические процессы сжижения природного газа внешним источником охлаждения |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | 2 | Технологические процессы сжижения, основанные на расширении потока или части потока природного газа |
| Итого | 24 | |

Практические занятия

| Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема практического занятия |
|--|-------------|--|
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Энергетический баланс системы |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Энтальпия испарения |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Обобщающие поправки для газов |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Энтропия |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Практический подход к выбору теплообменника |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Выбор типа теплообменника |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Передача тепла излучением |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Воздушное охлаждение |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Компрессионное охлаждение |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Определение нагрузки по холоду |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Выбор хладагента |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | 6 | Моделирование и проектирование процессов сжижения с использованием компьютерных программ |
| Итого | 24 | |

Лабораторные работы

| Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Наименование лабораторной работы |
|---|-------------|---|
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 6 | Определение компонентного состава сжиженных фракций |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 6 | Определение компонентного состава природного газа |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 6 | Определение содержания меркаптановой серы сжиженных фракций |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 6 | Определение физико-химических свойств газового конденсата |
| Итого | 24 | |

Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Объем, час. | Тема | Вид СРС |
|---|-------------|--|--|
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 1 | Идеальные процессы сжижения газов | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение типового расчета. |
| 1. Раздел. «Термодинамические и технологические основы сжижения газов». | 1 | Холодильные циклы | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение типового расчета |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Принципиальная схема крупнотоннажного завода СПГ | Подготовка к практическим занятиям |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Сжижение природного газа | Подготовка к практическим занятиям |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 1 | Фракционирование | Подготовка к практическим занятиям |

| | | | |
|--|----|---|--|
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Основное оборудование технологического процесса сжижения | Подготовка к практическим занятиям |
| 2. Раздел. «Крупнотоннажное производство СПГ». | 2 | Системы жизнеобеспечения производства СПГ | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Каскадные процессы охлаждения и сжижения газа | Выполнение типового расчета. Написание реферата |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Модернизированные каскадный процесс Phillips | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Технологический процесс Tealac | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологический процесс Prico | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологических процесс APCI SMR | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологический процесс APCI C3MR | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологический процесс APCI C3MR/SPLITMR | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологический процесс APC-X | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 1 | Технологический процесс STATOIL-LINDE MFC | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Технологический процесс SHELL DMR | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Технологический процесс SHELL PMR | Подготовка к практическим занятиям |
| 3. Раздел. «Крупнотоннажные технологические процессы». | 2 | Технологический процесс AXENS LIQUEFIN | Подготовка к практическим занятиям |
| 4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства». | 2 | Экстенсивное развитие производства СПГ | Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата |
| 4. Раздел. «Развитие крупнотоннажного производства». | 2 | Интенсивное развитие производства СПГ | Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | 2 | Технологические процессы сжижения природного газа внешним источником охлаждения | Выполнение типового расчета. Написание реферата |
| 5. Раздел. «Малотоннажное производство СПГ». | 2 | Технологические процессы сжижения, основанные на расширении потока или части потока природного газа | Подготовка к практическим занятиям. Написание реферата |
| Итого | 36 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала (программа Power Point) в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- расчетная работа (практические занятия);
- выполнение лабораторных работ (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся представлена ниже.

Номер семестра 4

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на практических занятиях | 10 |
| 2 | Тестирование по лекционному материалу №1 | 20 |
| 3 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 4 | Самостоятельная работа (рефераты, доклады) | 10 |
| Итого: | | 50 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 1 | Работа на практических занятиях | 10 |
| 2 | Тестирование по лекционному материалу №2 | 20 |
| 3 | Выполнение лабораторных работ | 10 |
| 4 | Самостоятельная работа (рефераты, доклады) | 10 |
| Итого: | | 50 |
| ВСЕГО: | | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС « IPR SMART» (www.iprbookshop.ru).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы | Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий |
|-------|--|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 |
| 2 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации | Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70 |
| 3 | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации | Лаборатория по исследованию свойств газа Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте - 3 шт., интерактивная доска - 1 шт., Комплекс аппаратно-программный на базе газового хроматографа "Хроматэк-Кристалл 5000" – 2 шт. газоанализатор для лаборатории АНКАТ-64МЗ, весы лабораторные, регулятор, секундомер, штативы, устройство для сушки лабораторной посуды, шкаф сушильный, имитаторы СУГ, редуктор пропановый, рукав газовый, укладка-контейнер, титратор АТП-02, комплект для испытаний коррозионной активности на медной пластинке без термостата, аппаратно- программный комплекс Хроматэк-Кристалл 5000.2, Термостатирующее оборудование 625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38 |

11. Методические указания по организации СРС

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения дисциплины. Самостоятельная работа позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение рекомендуемой литературы, подготовка к тестированию, решение задач и упражнений практических заданий, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к опросам по теоретическому материалу,

подготовка доклада и реферата (презентационного материала), формирование отчетов по выполненным лабораторным работам и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Технология производства сжиженных углеводородов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|--|---|--|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ПКС-3 | Знать: 31 Технологию получения сжиженного природного газа, физико-химические и химические основы процессов сжижения и получения холода, способы реконструкции технологических установок сжижения природного газа. | Не знает технологию получения сжиженного природного газа, физико-химические и химические основы процессов сжижения и получения холода, способы реконструкции технологических установок сжижения природного газа | Демонстрирует отдельные знания по технологии получения сжиженного природного газа, физико-химическим и химическим основам процессов сжижения и получения холода, способам реконструкции технологических установок сжижения природного газа | Показывает достаточный уровень знаний по технологии получения сжиженного природного газа, физико-химическим и химическим основам процессов сжижения и получения холода, способам реконструкции технологических установок сжижения природного газа | Демонстрирует исчерпывающие знания по технологии получения сжиженного природного газа, физико-химическим и химическим основам процессов сжижения и получения холода, способам реконструкции технологических установок сжижения природного газа |
| ПКС-3 | Знать: 32 Способы совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа. | Демонстрирует исчерпывающие знания способов совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа | Показывает достаточный уровень знаний способов совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа | Демонстрирует отдельные знания способов совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа | Не знает способы совершенствования технологических схем и промышленного оборудования производства сжиженного природного газа |
| ПКС-3 | Уметь: У1 Осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа. | Не умеет осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа | В целом умеет осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа | Умеет осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа | В совершенстве умеет осуществлять реконструкцию технологических установок сжижения природного газа |

| | | | | | |
|-------|---|--|---|---|--|
| ПКС-3 | Уметь: У2 Осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа. | В совершенстве умеет осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | Умеет осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | В целом умеет осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | Не умеет осуществлять совершенствование технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа |
| ПКС-3 | Владеть: В1 Способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа. | Не владеет способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа | Владеет некоторыми способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа | Хорошо владеет способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа | В совершенстве владеет способами реконструкции технологических установок сжижения природного газа |
| ПКС-3 | Владеть: ПКС-3.2-В2 Способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа. | В совершенстве владеет способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | Хорошо владеет способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | Владеет некоторыми способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа | Не владеет способами совершенствования технологических схем и промышленного оборудования процессов сжижения природного газа |
| ПКС-3 | Знать: 33 Пути модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа. | Не знает пути модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа | Демонстрирует отдельные знания путей модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа | Показывает достаточный уровень знаний путей модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа | Демонстрирует исчерпывающие знания путей модернизации и реконструкции производства сжиженного природного газа |
| ПКС-3 | Уметь: У3 Применять полученные знания в области модернизации установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы. | Не умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы | В целом умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы | Умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы | В совершенстве умеет применять полученные знания в области модернизации и установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы |
| ПКС-3 | Владеть: В3 Методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа. | Не владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа | Владеет некоторыми методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа | Хорошо владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа | В совершенстве владеет методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа |

| | | | | | |
|-------|---|--|---|---|--|
| ПКС-4 | Знать: 34 Варианты совершенствования производства сжиженного природного газа. | Не знает варианты совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Демонстрирует отдельные знания некоторых вариантов совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Показывает достаточный уровень знаний вариантов совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Демонстрирует исчерпывающие знания вариантов совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа |
| ПКС-4 | Уметь: У4 Применять полученные знания в области совершенствования установок получения сжиженного природного газа, а также производить оценку эффективности их работы. | Не умеет применять полученные знания в области совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | В целом умеет применять полученные знания в области совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Умеет применять полученные знания в области совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | В совершенстве умеет применять полученные знания в области совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа |
| ПКС-4 | Владеть: В4 Методиками оценки эффективности работы установок по производству сжиженного природного газа. | Не владеет вариантами совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Владеет некоторыми вариантами совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | Хорошо владеет вариантами совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа | В совершенстве владеет вариантами совершенствования работы установок по производству сжиженного природного газа |

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической
литературой

Дисциплина Технология производства сжиженных углеводородов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Аджиев, Али Юсупович. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа в России : в 2 частях. Ч. 1 / А. Ю. Аджиев, П. А. Пуртов. - Краснодар : ЭДВИ, 2014. - 776 с. | 68 | 30 | 100 | - |
| 2 | Аджиев, Али Юсупович. Подготовка и переработка попутного нефтяного газа в России : в 2 ч. Ч. 2 / А. Ю. Аджиев, П. А. Пуртов. - Краснодар : ЭДВИ, 2014. - 504 с. | 68 | 30 | 100 | - |
| 3 | Шацкая, Л. А. Технологии получения сжиженного природного газа : учебное пособие / Л. А. Шацкая. - Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. - 56 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/111658.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". | ЭР | 30 | 100 | + |
| 4 | ГОСТ Р 57431-2017 (ИСО 16903:2015). Газ природный сжиженный. Общие характеристики : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. 30.03.2017 : введен впервые : дата введения 2017-03-30 = Petroleum and natural gas industries. Characteristics of LNG, influencing the design, and material selection : MOD / разработан ВНИИГАЗ. - Офиц. изд. - Москва : Стандартиформ, 2019. - 12 с. - Загл. с титул. экрана. - [Газ природный сжиженный. Общие характеристики] . - [ИСО 16903:2015] . - ~Б. ц. - Текст : электронный. Ссылка дана на источник открытого доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/64327/ | ЭР | 30 | 100 | + |

| | | | | | |
|---|--|----|----|-----|---|
| 5 | <p>ГОСТ Р 56835-2015. Газ природный сжиженный. Газ отпарной производства газа природного сжиженного. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. 23.12.2015 : введен впервые : дата введения 2015-12-23 / разработан Газпром ВНИИГАЗ. - Офиц. изд. - Москва : Стандартинформ, 2019. - 16 с. - Загл. с титул. экрана. - [Газ природный сжиженный. Газ отпарной производства газа природного сжиженного. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии] . - [Газ отпарной производства газа природного сжиженного. Определение компонентного состава методом газовой хроматографии] . - [Определение компонентного состава методом газовой хроматографии] . - ~Б. ц. - Текст : электронный. Ссылка дана на источник открытого доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/61721/</p> | ЭР | 30 | 100 | + |
| 6 | <p>ГОСТ Р 56851-2016. Газ природный сжиженный. Метод расчета термодинамических свойств : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утв. 18.01.2016 : введен впервые : дата введения 2016-01-18 / разработан Газпром ВНИИГАЗ. - Офиц. изд. - Москва : Стандартинформ, 2019. - 20 с. - Загл. с титул. экрана. - [Газ природный сжиженный. Метод расчета термодинамических свойств] . - [Метод расчета термодинамических свойств] . - ~Б. ц. - Текст : электронный. Ссылка дана на источник открытого доступа: https://internet-law.ru/gosts/gost/61323/</p> | ЭР | 30 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования 00ДО-0000730779

Внутренний документ "Технология производства сжиженных углеводов_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

| Серийный номер ЭП | Должность | ФИО | ИО | Результат | Дата | Комментарий |
|----------------------------|--|-------------------------------|------------------------------------|-------------|------|-------------|
| 70 B3 F2 D8 50 00 59 2D | Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук | Мозырев Андрей Геннадьевич | | Согласовано | | |
| 33 F1 BF 7C AA 1E 16 48 | Директор | Каюкова Дарья Хрисановна | | Согласовано | | |
| 05 97 27 1D 3C 51 C8 6B | Ведущий специалист | | Кубасова Светлана Викторовна | Согласовано | | |