

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.06.01 Технология синтетического жидкого
топлива

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.х.н., Профессор, П.Н. Кузнецов

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины «Технология синтетического жидкого топлива» - дать студентам основу знаний по химической технологии производства СЖТ; физико-химическим основам процессов получения СЖТ различными способами; о специфике отдельных перспективных производств, по проблемам и тенденциям развития технологии производства СЖТ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами данного курса являются:

- обеспечить усвоение студентами на лекционных занятиях теоретических основ технологии синтетического жидкого топлива;
- привить понимание о технологическом процессе, о методах получения СЖТ из альтернативного органического сырья;
- привить умение обосновывать выбор процесса, обеспечивающего высокие выходы, производительность.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-4: Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | |
| ПК-4.1: анализирует и рассчитывает основные характеристики химического процесса | знает показатели твердых горючих ископаемых, газа, растительного сырья и требования к ним, применительно к получению синтетического жидкого топлива выполняет пересчет показателей ТПИ на рабочее, сухое, беззольное и т.п. состояние |
| ПК-4.2: пользуется знаниями физико-химических основ процессов получения топлива из альтернативного нефти органического сырья определяет на профессиональном уровне особенности работы различных типов технологических установок, применяемых в нефтегазовой отрасли | знает технологии производства моторных топлив из альтернативного сырья знает химический состав твердых горючих ископаемых, газа, растительного сырья выполняет экологическую и экономическую оценку процессов получения альтернативных топлив с учетом знания об их физико-химических основах и технологическом оформлении |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | е |
|--|--|---|
| | | 1 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,78 (64) | |
| занятия лекционного типа | 0,44 (16) | |
| практические занятия | 1,33 (48) | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | 0,02 (0,8) | |
| индивидуальные занятия | 0,02 (0,8) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,2 (79,2) | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | |
| курсовая работа (КР) | Нет | |
| Промежуточная аттестация (Экзамен) | 0,93 (33,6) | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Состав и структура твердых горючих ископаемых, сырья для получения синтетического жидкого топлива | | | | | | | | | |
| | 1. Состав и классификация твердых горючих ископаемых | 1 | | | | | | | |
| | 2. Химическое строение твердых горючих ископаемых | 2 | | | | | | | |
| | 3. Структура и распределение запасов твердых горючих ископаемых, природного газа, нефти, характеристика состава. | | | 2 | | | | | |
| | 4. Классификация бурых и каменных углей | | | 2 | | | | | |
| | 5. Химическое строение твердых горючих ископаемых, молекулярный состав, надмолекулярная организация. | | | 2 | | | | | |
| | 6. Химизм взаимодействия углей с кислотами, щелочами, органическими растворителями, явление набухания углей, гуминовые кислоты, битумы, воски, смолы, их свойства и применение | | | 2 | | | | | |
| | 7. | | | | | | | 15,2 | |

| 2. Термическое разложение углей как стадия процессов получения СЖТ | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 1. Термическое разложение углей | 1 | | | | | | | |
| 2. Получение СЖТ из углей методом пиролиза | 2 | | | | | | | |
| 3. Термическое разложение углей: физико-химические основы процесса, радикальный механизм деструкции. | | | 4 | | | | | |
| 4. Характеристика продуктов терморазложения углей, описание энерготехнологической схемы переработки углей, состав смолы, ее применение. | | | 4 | | | | | |
| 5. | | | | | | | 12 | |
| 3. Технологические основы получения СЖТ из угля методом гидрогенизации | | | | | | | | |
| 1. Физико-химические основы деструктивной каталитической гидрогенизация углей в растворителях | 2 | | | | | | | |
| 2. Классификация и технологические схемы гидрогенизационных процессов получения | 2 | | | | | | | |
| 3. Физико-химические основы деструкции углей, жидкофазные и газофазные процессы. Требования к угольному сырью и растворителям. | | | 2 | | | | | |
| 4. Деструктивная каталитическая гидрогенизация углей в растворителях, типы применяемых катализаторов гидрогенизации, способы их приготовления | | | 2 | | | | | |
| 5. Гидрогенизационные процессы получения СЖТ. Их классификация, технологические схемы. Состав продуктов гидрогенизации | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|--|----|--|
| 6. Топливные и топливно-химические варианты химической переработки углей, технологические схемы переработки угольных гидрогенизатов для получения моторных топлив, химических веществ и облагороженного угля. Отечественная технология гидрогенизации бурого угля в синтетические топлива. | | | 2 | | | | | |
| 7. | | | | | | | 16 | |
| 4. Технологии получения СЖТ из органического сырья методом газификация+синтез. | | | | | | | | |
| 1. Классификация и технологические основы процессов газификации углей | 2 | | | | | | | |
| 2. Физико-химические основы производства моторных топлив из СО+Н ₂ | 2 | | | | | | | |
| 3. Технологии получения СЖТ из органического сырья методом газификация+синтез | | | 2 | | | | | |
| 4. Газификация углей: способы газификации, влияние свойств угля на показатели газификации | | | 2 | | | | | |
| 5. Производство энерготехнологического газа, синтез-газа, заменителей природного газа. Перспективные технологические решения, применение катализаторов, производство водорода. | | | 2 | | | | | |
| 6. Производство СЖТ из синтез-газа и водорода, синтез углеводородов по методу Фишера-Тропша | | | 4 | | | | | |
| 7. Технологии производства моторных топлив из СО+Н ₂ . Газофазные и жидкофазные процессы. Описание технологии процесса Сасол, характеристика продуктов. | | | 4 | | | | | |
| 8. Получение метанола из угля, переработка метанола в моторные топлива, характеристика состава продуктов | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|--|--|------|--|
| 9. | | | | | | | 16 | |
| 5. Новые направления получения СЖТ | | | | | | | | |
| 1. Новые направления получения СЖТ из угля, природного газа, растительного сырья | 1 | | | | | | | |
| 2. Новые направления получения СЖТ из альтернативного органического сырья (растительного сырья, природного газа, угля), существующие и перспективные процессы переработки природного газа в СЖТ | | | 4 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 10 | |
| 6. Экологические аспекты процессов получения СЖТ | | | | | | | | |
| 1. Экологические аспекты процессов получения СЖТ | 1 | | | | | | | |
| 2. Экологическая характеристика углехимических процессов получения СЖТ Технико-экономическая характеристика процессов производства СЖТ, направления создания малоотходных и безотходных технологий и пути организации комплексной переработки сырья. | | | 4 | | | | | |
| 3. | | | | | | | 10 | |
| 4. | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | |
| Всего | 16 | | 48 | | | | 79,2 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Русьянова Н. Д., Андрейков Е. И. Углехимия: монография(Москва: Наука).
2. Макаров Г. Н., Харлампович Г. Д. Химическая технология твердых горючих ископаемых: учебник(Москва: Химия).
3. Мерчева В. С., Соболева Е. В., Серебряков А. О., Серебряков О. И. Химия горючих ископаемых: Учебник(Москва: Издательский дом "Альфа-М").
4. Кирюков В. В. Методы исследования вещественного состава твердых горючих ископаемых: учебное пособие(Москва: Недра).
5. Гаврилин К. В., Озерский А. Ю., Череповский В. Ф. Канско-Ачинский угольный бассейн: [монография](Москва: Недра).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office;
3. ESET NOD32

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для организации образовательного процесса необходима следующая материально-техническая база:

Учебные аудитории для проведения лекционных и практических учебных занятий по дисциплине, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран для проектора, ноутбук).

Помещение для самостоятельной работы, оснащенные специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья; аудиторная доска) и техническими средствами (12 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета).