

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
Кафедра металлургии цветных металлов и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ И.В. Зоря
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая химическая технология»
наименование учебной дисциплины

18.03.01 Химическая технология
наименование направления подготовки (специальности)

«Химическая технология неорганических веществ»
наименование направленности (профиля)

Квалификация выпускника
бакалавр
наименование

Форма обучения
очная
очная, очно-заочная, заочная

Срок обучения **4 года**

Год начала подготовки **2019**

Новокузнецк 2019

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование химико-технологического мировоззрения обучающихся для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с составом и структурой основных химических производств;

- овладение теорией химических процессов и реакторов;

- обучение современным методам и приемам анализа и синтеза химико-технологических систем;

- освоение способов разработки типовых, наукоемких, энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии;

- овладение навыками технологических расчетов, необходимых в профессиональной деятельности

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Физика»;

- «Математика»;

- «Неорганическая химия»;

- «Органическая химия»;

- «Коллоидная химия»;

- «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;

- «Физическая химия»;

- «Техническая термодинамика и теплотехника»;

- «Экология»;

- «Процессы и аппараты химической технологии»;

- «Химические реакторы».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Технология электротермических и углехимических процессов»;

- «Теоретические основы углехимических производств»;

- «Оборудование электротермических и углехимических производств»);

- «Химическая технология неорганических веществ».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование ОПК | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ОПК-5. Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией | Знать: основные способы электронной обработки текстовой и графической информации; Уметь: использовать компьютерное программное обеспечение для выполнения инженерных расчетов и оформления полученных результатов; Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией. |

– профессиональные компетенции:

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | Знать: основные законы протекания химико-технологических процессов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; Владеть: методами измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. |

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), групповые консультации и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Контактная работа обучающихся с преподавателем может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение лекций, практических занятий (семинаров), лабораторных работ. Особое место в овладении учебной дисциплины отводится самостоятельной работе, позволяющей получить максимальное представление о данной учебной дисциплине.

Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 6 сем. |
|---|------------------------|--------------|---------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | экзамен |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 144 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 4 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 32 | 32 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 16 | 16 |
| Практические работы, <i>академ. час.</i> | | 32 | 32 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 46 | 46 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1. Введение. Роль курса ОХТ в формировании инженера-технолога. Задачи и структура курса. Основные направления развития химической технологии.

Раздел 2. Химическое производство (ХП), как химико-технологическая система (ХТС).

Тема 2.1. Иерархическая структура ХП.

Определение ХТС. Понятие об элементах и потоках. Качественные и количественные критерии оценки эффективности ХП.

Тема 2.2. Виды моделей (описаний) ХТС.

Химические, графические и математические модели ХТС. Виды технологических связей. Основные концепции при синтезе и анализе ХТС.

Тема 2.3. Расчет основных показателей ХТС.

Расчет выхода продукта, степени превращения, селективности и др. Принципы составления материального и теплового балансов.

Раздел 3. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС.

Тема 3.1. Характеристика и классификация сырья.

Определение характеристик сырья. Подготовка сырья в химической технологии.

Тема 3.2. Источники энергии в ХП.

Исследование альтернативных источников получения энергии в ХП. Виды источников энергии.

Тема 3.3. Комплексное использование сырья.

Термическая переработка топлива (угля, нефти, сланцев). Обогащение сырья. Исследование возможности комплексного использования сырья и рационального использования энергии.

Раздел 4. Химические процессы.

Тема 4.1. Классификация. Основные показатели ХТП.

Степень превращения, выход продукта, селективность и т.д.

Тема 4.2. Физико-химические закономерности химических процессов.

Применение физико-химических закономерностей в химической технологии. Применение различных физико-химических закономерностей

стей при конструировании реакционных аппаратов, при создании новых процессов и разработке математических моделей для проектирования и управления сложными химико-технологическими комплексами.

Тема 4.3. Равновесие и скорость, движущая сила процесса.

Способы выражения равновесия, движущей силы и скорости процесса. Гомогенные процессы. Пути и способы интенсификации.

Тема 4.4. Гетерогенные процессы. Виды моделей для описания гетерогенных процессов.

Гетерогенные процессы. Механизм и кинетика. Лимитирующая стадия и ее определение. Кинетические модели гетерогенных процессов.

Раздел 5. Промышленный катализ.

Тема 5.1. Значение и области применения катализа.

Требования к промышленным катализаторам. Гомогенный катализ. Степень использования внутренней поверхности. Пути интенсификации каталитических процессов.

Тема 5.2. Линия оптимальных температур (ЛОТ).

Понятие о линии оптимальных температур (ЛОТ).

5 Перечень тем лекций

| № раздела/ темы дисциплины | Темы лекций | Трудо- емкость, академ. час. |
|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 1 | Роль курса ОХТ в формировании инженера-технолога. Задачи и структура курса. Основные направления развития химической технологии. | 2 |
| 2 | Химическое производство (ХП), как химико-технологическая система (ХТС). | |
| 2.1 | Иерархическая структура ХП. | 2 |
| 2.2 | Виды моделей (описаний) ХТС. | 4 |
| 2.3 | Расчет основных показателей ХТС. | 6 |
| 3 | Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС. | |
| 3.1 | Характеристика и классификация сырья. | 2 |
| 3.2 | Источники энергии в ХП. | 2 |
| 3.3 | Комплексное использование сырья. | 2 |
| 4 | Химические процессы. | |
| 4.1 | Классификация. Основные показатели ХТП. | 2 |
| 4.2 | Физико-химические закономерности химических процессов. | 2 |
| 4.3 | Равновесие и скорость, движущая сила процесса. Гомогенные процессы. | 2 |
| 4.4 | Гетерогенные процессы. | 2 |
| 5 | Промышленный катализ | |
| 5.1 | Значение и области применения катализа. | 2 |
| 5.2 | Понятие о линии оптимальных температур (ЛОТ). | 2 |
| ИТОГО | | 32 |

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела/ темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудо- емкость, академ. час. |
|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 2 | Расчет основных показателей ХТС | 4 |
| 3 | Стехиометрические расчеты состава сырья | 6 |
| 4-5 | Расчет материальных балансов | 8 |
| 4-5 | Энергетические (тепловые) балансы | 8 |
| 4-5 | Расчет равновесных и кинетических параметров процессов | 6 |
| ИТОГО | | 32 |

7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела/ темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудо- емкость, академ. час. |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 2 | Технический анализ воды. | 4 |
| 3 | Обжиг серного колчедана. | 4 |
| 4 | Получение феррита натрия. | 4 |
| 5 | Окисление аммиака. | 4 |
| ИТОГО | | 16 |

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудо- емкость, академ. час. |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| ИТОГО | | 0 |

9 Виды самостоятельной работы

| № раздела/ темы дисциплины | Вид самостоятельной работы | Трудо- емкость, академ. час. |
|----------------------------------|--|------------------------------------|
| 1-5 | 1 Изучение лекционного материала. | 10 |
| 2-5 | 2 Подготовка к практическим занятиям , оформление отчета о практической работе. | 10 |
| | 3 Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета по лабораторной работе. | 6 |
| | 6 Подготовка реферата. | 10 |
| | 7 Подготовка к тестированию. | 8 |
| | 9 Прохождение тестирования. | 2 |
| Контроль | Подготовка к экзамену. | 18 |
| ИТОГО | | 64 |

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) основная литература:

1. Общая химическая технология : учебник для вузов : В 2-х ч. Ч.1 : Теоретические основы химической технологии / под ред. И. П.Мухленова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш.шк., 1984. – 255 с.

2. Общая химическая технология : учебник для вузов : В 2-х ч. Ч.2 : Важнейшие химические производства / под ред.И. П.Мухленова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высш.шк., 1984. – 263 с.

3. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2012. – 304 с. – ISBN 978-98704-471-1. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988> (Дата обращения: 11.03.2019).

б) дополнительная литература:

1. Кутепов, А. М. Общая химическая технология : учебник для вузов. – Москва : Высш.шк., 1985. – 448 с.

2. Кондауров, Б. П. Общая химическая технология : учебное пособие для вузов. – Москва : Academia, 2005. – 333 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3 Университетская библиотека ONLINE : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система / ООО «ЭБС ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 ЭБС ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblio-online.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7 Электронно-библиотечная система elibrary / ООО «РУНЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке.

8 Университетская информационная система РОССИЯ : электронная библиотека / НИВЦ МГУ им. М.В. Ломоносова. – Москва, [200 –]. – URL: <http://uisrussia.msu.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

г) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение: ABBYY FineReader 11, Kaspersky Endpoint Security, AutoCAD 2013, «Программное обеспечение «Руконтекст», 7-Zip, Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2007, ProjectLibre 1.6, Microsoft Windows 7.

д) базы данных и информационно-справочные системы:

1 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

3 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: *учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), оснащенную комплексом лабораторного оборудования для проведения лабораторных работ; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.*

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Составитель:

Д.Т.Н., доцент, профессор
степень, звание, должность

И.В.Ноздрин
инициалы, фамилия

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МЦМиХТ, протокол № 328 от «18» марта 2019 г.

Зав. кафедрой МЦМиХТ

д.т.н., профессор

степень, звание, должность

Г.В. Галевский

инициалы, фамилия

Старший методист

методического отдела

инициалы, фамилия

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины
«Общая химическая технология»
наименование учебной дисциплины

по направлению подготовки (специальности)
18.03.01 Химическая технология
код и наименование направления подготовки (специальности)

(направленность (профиль) «Химическая технология
неорганических веществ»)

форма обучения – очная

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- формирование химико-технологического мировоззрения обучающихся для их производственно-технологической и проектно-конструкторской профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- знакомство с составом и структурой основных химических производств;

- овладение теорией химических процессов и реакторов;

- обучение современным методам и приемам анализа и синтеза химико-технологических систем;

- освоение способов разработки типовых, наукоемких, энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии;

- овладение навыками технологических расчетов, необходимых в профессиональной деятельности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам базовой части **Блока 1. Дисциплины (модули)** ООП по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- «Физика»;

- «Математика»;

- «Неорганическая химия»;

- «Органическая химия»;

- «Коллоидная химия»;

- «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»;

- «Физическая химия»;
- «Техническая термодинамика и теплотехника»;
- «Экология»;
- «Процессы и аппараты химической технологии»;
- «Химические реакторы».

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- «Технология электротермических и углехимических процессов»;
- «Теоретические основы углехимических производств»;
- «Оборудование электротермических и углехимических производств»);
- «Химическая технология неорганических веществ».

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование ОПК | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ОПК-5. Владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией | Знать: основные способы электронной обработки текстовой и графической информации; Уметь: использовать компьютерное программное обеспечение для выполнения инженерных расчетов и оформления полученных результатов; Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией. |

– профессиональные компетенции:

| Код и наименование ПК | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-1. Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | Знать: основные законы протекания химико-технологических процессов; Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом; Владеть: методами измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции. |

4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ИТОГО | 6 сем. |
|---|------------------------|--------------|---------------|
| Форма промежуточной аттестации | | | экзамен |
| Трудоёмкость | <i>академ. час.</i> | 144 | 144 |
| | <i>зачетных единиц</i> | 4 | 4 |
| Лекции, <i>академ. час.</i> | | 32 | 32 |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i> | | 16 | 16 |
| Практические работы, <i>академ. час.</i> | | 32 | 32 |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Консультации, <i>академ. час.</i> | | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i> | | 46 | 46 |
| Контроль, <i>академ. час.</i> | | 18 | 18 |

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1. Введение. Роль курса ОХТ в формировании инженера-технолога. Задачи и структура курса. Основные направления развития химической технологии.

Раздел 2. Химическое производство (ХП), как химико-технологическая система (ХТС).

Тема 2.1. Иерархическая структура ХП.

Тема 2.2. Виды моделей (описаний) ХТС.

Тема 2.3. Расчет основных показателей ХТС.

Раздел 3. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС.

Тема 3.1. Характеристика и классификация сырья.

Тема 3.2. Источники энергии в ХП.

Тема 3.3. Комплексное использование сырья.

Раздел 4. Химические процессы.

Тема 4.1. Классификация. Основные показатели ХТП.

Тема 4.2. Физико-химические закономерности химических процессов.

Тема 4.3. Равновесие и скорость, движущая сила процесса.

Тема 4.4. Гетерогенные процессы. Виды моделей для описания гетерогенных процессов.

Раздел 5. Промышленный катализ.

Тема 5.1. Значение и области применения катализа.

Тема 5.2. Линия оптимальных температур (ЛОТ).

6 Составитель: д.т.н., доцент, профессор И.В.Ноздрин