

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.Д.3 «Технология неорганических веществ»

Код и наименование научной специальности: 2.6.7. Технология неорганических веществ

Форма обучения: очная

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|-------------------------------------------------|---------------------|
| Разработал | доцент | М.П. Чернов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ХТ» | В.В. Коньшин |
| | руководитель направленности (профиля) программы | М.П. Чернов |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знать | уметь | владеть |
| производственные процессы получения неорганических веществ; технологические процессы изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материала в производстве неорганических веществ; способы и процессы защиты окружающей среды от выбросов производств неорганических веществ | выбирать производственные процессы получения неорганических веществ; выбирать технологические процессы (химические, физические, механические) для изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материалов в производстве неорганических веществ; производить выбор способов и процессов защиты окружающей среды от выбросов производств неорганических веществ | методами анализа эффективности производственных процессов получения неорганических веществ; новыми производственными процессами получения неорганических веществ; новыми технологическими процессами изменения состава, состояния, свойств, формы сырья, материалов в производстве неорганических веществ; способами и процессами защиты окружающей среды от выбросов производств неорганических веществ, утилизации и обезвреживания неорганических производственных отходов |

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 0 | 0 | 35 | 109 | 51 |

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 0 | 0 | 17 | 55 | 25 |

Практические занятия (17ч.)

1. Термодинамика(2ч.)[2,3]
2. Кинетика химических реакций {беседа} (2ч.)[2,3]
3. Физико-химический анализ(2ч.)[2,3]
4. Термохимические процессы(2ч.)[2,3]
5. Каталитические процессы {беседа} (2ч.)[2,3]
6. Методы разделения многокомпонентных смесей(4ч.)[2,3]
7. Подготовка сырья {беседа} (3ч.)[2,3]

Самостоятельная работа (55ч.)

1. Теоретические основы технологии неорганических веществ(20ч.)[1,2,3,7]
Термодинамические свойства неорганических веществ - энергия Гиббса, энтропия и энтальпия образования. Тепловой эффект химической реакции. Химический потенциал и фазовые равновесия в однокомпонентных и многокомпонентных системах.

Кинетика гомогенных и гетерогенных процессов, способы ускорения химических превращений. Кинетика реакций катализа.

Фазовые диаграммы многокомпонентных систем. Использование фазовых диаграмм для выбора и расчета рациональных способов переработки неорганических продуктов.

2. Основные процессы в технологии неорганических веществ(27ч.)[1,2,3,7]
Высокотемпературные гетерогенные процессы разложения и синтеза, окислительно-восстановительные процессы. Плазмохимические процессы. Виды катализа, стадии протекания и пути интенсификации процессов катализа. Особенности процессов в неподвижном и взвешенном слоях катализатора.

Кристаллизация из растворов, расплавов и газовой фазы, фракционная конденсация, ректификация, абсорбция, адсорбция, ионный обмен, экстракция, электрохимические методы. Особенности процессов разделения и технические способы их реализации.

Сырьевые ресурсы и основные направления их переработки. Способы подготовки сырья: дробление, флотация, обжиг, растворения, сепарация.

3. Подготовка к зачёту(8ч.)[2,3,7]

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 0 | 0 | 18 | 54 | 26 |

Практические занятия (18ч.)

1. Промышленные газы(2ч.)[2,3]

2. Связанный азот {беседа} (2ч.)[3,5]
3. Серная и другие минеральные кислоты(2ч.)[3,4]
4. Минеральные удобрения(2ч.)[3,6]
5. Сода и щелочные продукты {беседа} (2ч.)[3,6]
6. Продукты высокотемпературного синтеза(2ч.)[2]
7. Соли и неорганические реактивы {беседа} (2ч.)[3,6]
8. Особо чистые вещества. Изотопы(2ч.)[2,3]
9. Защита окружающей среды при производстве неорганических веществ(2ч.)[2]

Самостоятельная работа (54ч.)

1. Технология важнейших неорганических веществ(27ч.)[2,3,4,5,6,7]
 Промышленные газы. Свойства, применение и способы получения инертных газов, азота, кислорода, водорода, синтез-газа.
 Технология аммиака и азотной кислоты, их свойства и применение.
 Серная и другие минеральные кислоты. Свойства и применение серной, фосфорной, соляной и фтористоводородной кислот.
 Минеральные удобрения. Азот-, фосфор- и калийсодержащие удобрения, комплексные удобрения, микроудобрения их свойства и применение, способы получения.
 Сода, поташ, гидроксиды натрия и калия.
 Продукты высокотемпературного синтеза. Основные способы получения, свойства и применение карбида кальция, термического фосфора, термической фосфорной кислоты, продуктов плазмохимической технологии.
 Соли и неорганические реактивы. Классификация, свойства и применение. Основные способы получения солей и реактивов минеральных и органических кислот.
 Особо чистые вещества. Классификация, природа примесей. Методы анализа и глубокой очистки веществ. Требования к конструкционным материалам и чистоте технологической среды.
 Изотопы, свойства и применение. Основные способы получения: ректификация, изотопный обмен. Получение изотопов водорода, углерода, азота, кислорода и других легких элементов.
 Защита окружающей среды при производстве неорганических веществ. Источники загрязнения, их свойства и характеристики - газообразные, жидкие и твердые отходы, тепловое загрязнение.
 Способы уменьшения, обезвреживания и очистки отходов от примесей соединений серы, азота, углерода, галогенов, кислот и растворителей. Утилизация отходов.
2. Подготовка и сдача экзамена(27ч.)[2,3,4,5,6,7]

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Чернов М.П. Синтез химико-технологических систем/ М. П. Чернов; – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Chernov_SintHTS_ump.pdf (дата обращения 09.11.2022). – Режим доступа: Электронная библиотечная система АлтГТУ

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература

2. Основы химических производств : учеб. пособие для вузов по хим. специальностям пед. вузов / Б. Е. Абалонин, И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики. - Москва : Химия, 2001. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 471. – 2 экз.

3. Расчеты по технологии неорганических веществ : [учебное пособие для химико-технологических специальностей вузов / М. Е. Позин и др.] ; под общ. ред. М. Е. Позина. - Ленинград : Химия, 1977. - 494, [1] с. : ил. - 17 экз.

5.2. Дополнительная литература

4. Технология серной кислоты : [учебное пособие для втузов по специальности "Технология неорганических веществ"] / А. Г. Амелин. - Москва : Химия, 1983. - 359, [1] с. - 23 экз.

5. Технология связанного азота : [учебник для специальности технология неорганических веществ и учебное пособие для других химико-технологических специальностей вузов УССР] / В. И. Атрощенко [и др.] ; под ред. В. И. Атрощенко. - Харьков : Издательство Харьковского университета, 1962. - 322 с. - 3 экз.

6. Технология минеральных удобрений : [учебник для вузов по специальности "Технология неорганических веществ"] / М. Е. Позин. - Изд. 5-е, перераб. . - Ленинград : Химия, Ленинградское отделение, 1983. - 334, [1] с. - 5 экз.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии: сайт/ChemNet Россия. - Москва Химический факультет МГУ, 1994 -. - URL: <http://www.chem.msu.ru> (дата обращения

21.12.2022)

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине федеральным государственным требованиям (ФГТ), которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет аспиранта.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |
| помещения для самостоятельной работы |
| лаборатории |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».