

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология неорганического синтеза

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки :

Цифровая химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

А. С. Князев

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.

ПК-2. Способен к реализации и управлению химическими и биомедицинскими процессами на базе математического прогнозирования и моделирования.

ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Приобретает систематические теоретические и практические знания в избранной области химии или смежных наук, анализирует возникающие в процессе научного исследования проблемы с точки зрения современных научных теорий, осмысливает и делает обоснованные выводы из научной и учебной литературы.

ИПК 2.4. Демонстрирует знание современных технологий производства химической и биомедицинской продукции.

ИПК 3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

2. Задачи освоения дисциплины

- Освоить типы и виды технологического оборудования в неорганическом синтезе.
- Освоить алгоритмы и методы расчета основного технологического оборудования в зависимости от специфики процесса;
- Освоить методы расчета и подбора вспомогательного технологического оборудования;
- Освоить основные требования к сырью и продуктам;
- Освоить методы регулирования и контроля производства.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, зачет с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам

- Неорганическая химия
- Химическая технология;
- Органическая химия
- Физическая химия
- Основы проектирования химических и нефтехимических производств
- Актуальные задачи современной химии
- Системы управления химико-технологическими процессами
- Основы системного анализа и моделирование технологических процессов

- Также, для успешного освоения дисциплины, параллельно должны изучаться следующие дисциплины:
- Базы данных и программные продукты в химической технологии
- Основы цифровизации технологических процессов с использованием математического пакета Aspen.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Минеральные соли;

Наиболее важные минеральные соли, способы их получения. Рудные способы. Химизм, кинетика процессов. Схемы, параметры наиболее важных процессов и аппаратурное оформление.

Тема 2. Получение кислот

Химизм и кинетика получения наиболее важных кислот в промышленности (плавиновая, соляная, серная, азотная, фосфорная). Схемы и аппаратурное оформление процессов, технологические параметры. Коррозионное воздействие и принципы выбора материального исполнения аппаратов.

Тема 3. Получение щелочей

Типы щелочей и их классификация по маркам. Качественные показатели. Процессы получения основных марок, технологические параметры, схемы и аппаратурное оформление.

Тема 4. Соли металлов

Хром, никель, железо, медь, цинк, кальций, марганец, свинец. Технологии получения. Параметры процессов, схемы основных процессов и аппаратурное оформление. Методы и процессы применения солей.

Тема 5. Соли аммония

Свойства и применения. Основные технологии производства солей. Схемы и параметры процессов. Аппатурное оформление. Методы защиты от коррозии и принципы подбора материального оформления.

Тема 6. Производство удобрений

Типы удобрений. Современные тенденции развития и экологическая безопасность. Процессы получения, схемы, параметры и применяемое оборудование.

Тема 7. Углеродсодержащие соединения

Цианистые соединения и соединения с группой СО. Наиболее важные соединения для промышленности. Схемы производства, аппаратурное оформление. Наиболее опасные факторы на производстве.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости лекций и практических занятий.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой во втором семестре, проверяющий ИОПК 1.1., ИПК 2.4., ИПК 3.1, проводится в устной форме в виде ответа на билеты.

Билет включает в себя одно задание.

Примеры заданий:

1. Процесс получения полифосфатных удобрений. Требования к сырью и конечному продукту. Привести схему и параметры работы основных стадий и аппаратов;
2. Получение аммиачной селитры. Основные аппараты, параметры процесса. Привести схему процесса. Основные опасные факторы на производстве.
3. Натр едкий марки РД. Схема, основные параметры и аппараты.

Фосген. Процесс получения. Привести схему, технологические параметры и конструкцию основных аппаратов.

Результаты ответа определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если даны полные и правильные ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; существенные фактические ошибки отсутствуют; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать исчерпывающие и правильные ответы на уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Не допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы на все вопросы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на все уточняющие и дополнительные вопросы экзаменатора по теме вопросов. Допускаются небольшие ошибки и погрешности, не имеющие принципиального характера.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если на большинство вопросов даны не полные, но правильные по сути составляющей ответы; содержание ответа изложено логично и последовательно; присутствуют несущественные фактические ошибки; ответ соответствует нормам русского литературного языка. Студент должен дать правильные ответы на большую часть уточняющих и дополнительных вопросов экзаменатора по теме вопросов. Допускаются ошибки и погрешности, имеющие принципиального характера.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не дал ответа на большинство вопросов при защите индивидуального задания; дал неверные, содержащие фактические ошибки, ответы на все вопросы; не смог ответить более, чем на половину дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя и студентов. «Неудовлетворительно» выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы преподавателя.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Расчеты по технологии неорганических веществ : учебное пособие для вузов / Позин М. Е., Копылев Б. А., Бельченко Г. В., Терещенко Л. Я. Москва Ленинград : Химия, 1966. 640 с.

- Позин, Макс Ефимович. Технология минеральных солей (удобрений, пестицидов, промышленных солей, окислов и кислот) [Текст]. - 4-е изд., испр., при участии Л. З. Арсеньевой [и др.]. - Ленинград : Химия. Ленингр. отд-ние, 1974. - 22 см.

б) дополнительная литература:

- Некрасов, Борис Владимирович. Основы общей химии : [В 2 т.] / Б.В. Некрасов. - 4. изд., стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2003 (ГП Владимир. книж. тип.). - 25 см.; ISBN 5-8114-0500-6 (в пер.)

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://elibrary.ru>

- <https://login.webofknowledge.com/>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

- aspenONE Engineering Suite 11-12;

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации.

Аудитория для выполнения практических занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций, слайдов и компьютерной анимации, а также персональными компьютерами с установленным пакетом MS Office (MS Word, MS Excel, MS Visio), доступом в интернет для выполнения практических заданий, установленным программным обеспечением AspenONE Engineering.

15. Информация о разработчиках

1. Норин Владислав Вадимович, ассистент кафедры неорганической химии НИ ТГУ, ведущий специалист отдела предпроектной подготовки ООО «ИХТЦ»

2. Галанов Сергей Иванович, к.х.н., доцент, кафедра неорганической химии НИ ТГУ

