

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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим
Лазуткина

Ю.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.15 «Технология минеральных солей и удобрений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01
Химическая технология**

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Зацепин
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств минеральных солей и удобрений	выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ для процессов получения минеральных солей и удобрений	методами определения возможности протекания химических превращений в процессах получения удобрений, а также минеральных солей в различных условиях
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	общие закономерности технологических процессов для разработки технологии минеральных солей и удобрений	анализировать технологическую схему производства минеральных солей и производства удобрений, выделять основные и вспомогательные стадии технологических процессов в производствах минеральных солей и удобрений	навыками работы с нормативно-правовой документацией, а также регламентами на производствах минеральных солей и удобрений
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	методы исследований аналитической химии и материаловедения, основы химической технологии, способы стандартизации и сертификации минеральных солей и удобрений	использовать методики анализа сырья и готовой продукции в технологии минеральных солей и удобрений	методиками анализа и статистическими методами обработки экспериментальных данных при определении технологических характеристик, получаемых удобрений и минеральных солей
ПК-4	способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом	- способы организации технологических процессов в производствах минеральных солей и удобрений,	анализировать воздействие технологических процессов производства минеральных солей и производства	стандартными и сертификационными методами решения практических задач на производствах минеральных солей и удобрений

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	экологических последствий их применения	- оборудование основных технологических процессов, применяемых в производствах минеральных солей и удобрений	удобрений на окружающую среду и принимать конкретные технические решения для минимизации экологического ущерба	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая и неорганическая химия, Общая химическая технология, Процессы и аппараты химической технологии, Теоретические основы химической технологии
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

3. 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: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	13	0	13	46	33

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

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (13ч.)

1. Модуль 1. Минеральные удобрения и принципы переработки сырья {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[2,3,4,6,7,8,9] 1.1 Введение

1.2 Классификация удобрений, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи в различных химических соединениях

1.3 Ассортимент удобрений

1.4 Общие закономерности и основные химические операции, а также термодинамические характеристики химических реакций переработки минерального сырья. Обжиг, спекание

2.1 Растворение и выщелачивание

2.2 Кристаллизация из водных растворов

2.3 Гигроскопичность и спекание солей, гранулирование

2. Модуль 2. Удобрения(6ч.)[2,3,4] 3.1 Технология азотных удобрений

3.1.1 Анализ технологической схемы получения нитрата аммония

3.1.2 Анализ технологической схемы производства сульфата аммония

3.1.3 Жидкие азотные удобрения

4.1 Технология калийных удобрений

4.1.1 Производство хлорида калия

4.1.2 Производство сульфата калия

5.1 Технология фосфорных удобрений

5.1.1 Анализ технологической схемы производства экстракционной кислоты

5.1.2 Анализ технологической схемы производства суперфосфата

3. Модуль 3. Сода {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4] 6.1

Технология кальцинированной соды

6.1.1 Технические решения при разработке технологического процесса получения извести и диоксида углерода

6.1.2 Технические решения при разработке технологического процесса приготовления известного молока

6.1.3 Очистка рассола

6.1.4 Карбонизация рассола

6.1.5 Кальцинация бикарбоната

6.1.6 Регенерация аммиака

6.2 Технология каустической соды

Практические занятия (13ч.)

1. Практическое занятие 1.(2ч.)[1,3,5] 1.1 Технологические расчёты в производстве удобрений и солей

1.2 Графические методы расчёта в технологии солей и удобрений

- 2. Практическое занятие 2.(2ч.)[1,3,5]**
 - 2.1 Контрольный опрос №1
 - 2.2 Графоаналитические методы расчёта в технологии солей и удобрений
- 3. Практическое занятие 3.(2ч.)[1,3,5]**
 - 3.1 Контрольный опрос № 2
 - 3.2 Расчёт материальных по-токов в технологии сульфата натрия
- 4. Практическое занятие 4. {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,5]**
 - 4.1 Контрольный опрос № 3
 - 4.2 Расчёт материальных и тепловых потоков отделения нейтрализации в производстве аммонийной селитры
 - 4.3 Расчёт материальных потоков двухступенчатой выпарки и кристаллизации в производстве аммонийной селитры
- 5. Практическое занятие 5 {работа в малых группах} (2ч.)[1,3,5]**
 - 5.1 Контрольный опрос № 4
 - 5.2 Тепловой расчёт первой ступени выпарки в производстве аммонийной селитры
 - 5.3 Тепловой расчёт второй ступени выпарки в производстве аммонийной селитры
 - 5.4 Тепловой расчёт кристаллизации аммонийной селитры
- 6. Практическое занятие 6.(2ч.)[1,3,5]**
 - 6.1 Очистка рассолов в производстве кальцинированной соды
 - 6.2 Кальцинация бикарбоната натрия
- 7. Практическое занятие 7.(1ч.)[1,3,5]**
 - 7.1 Регенерация аммиака в производстве кальцинированной соды

Самостоятельная работа (46ч.)

- 1. Текущая проработка теоретического материала(13ч.)[2,3,4,6,7,8,9]**
 - 2. Подготовка к практическим занятиям(13ч.)[1,3,5]**
 - 3. Подготовка к контрольным опросам(4ч.)[2,3,4]**
 - 4. Подготовка к сдаче зачёта(16ч.)[1,2,3,4,5]**
- 5. 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. Свит Т.Ф. Технологическое оборудование химических производств: Учебное пособие / Т.Ф. Свит, В.В. Зацепин; – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/tnv/Svit-Zac-texobor.pdf>.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем [Электронный ресурс] / [учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям]. - Изд. 2-е, перераб. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 382 с. - ЭБС "Лань". - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45973

3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений: учебник – Л.: Химия, 1989. – 352 с. – 63 экз

6.2. Дополнительная литература

4. Свойства, получение и применение минеральных удобрений: [учебное пособие для бакалавров по направлениям 110400 "Агрохимия" и 110100 "Агрохимия и агропочвоведение"] /Б. А. Дмитриевский [и др.].- Санкт-Петербург : Проспект науки , 2013 - 325 с. ил. - 15 экз

5. Расчеты химико-технологических процессов: учебное пособие / Под ред. И.П. Мухлёнова. - Киев: Интеграл. 2007. – 243 с. – 30 экз.

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

6. Химический каталог: химические ресурсы Рунета [http:// www.ximicat.com/](http://www.ximicat.com/)

7. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>

8. Сайт о химии для химиков [http:// www.ximik.ru](http://www.ximik.ru)

9. Сайт [http:// www.newchemistries.com](http://www.newchemistries.com)

8. 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 требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. 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 студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. 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 занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

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».