

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра пищевой биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.3.2 Химическая технология неорганических веществ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра пищевой биотехнологии

наименование кафедры

протокол № 6 от "14" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра пищевой биотехнологии

наименование кафедры

подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор

должность

подпись

Л.В. Межуева

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

18.03.01 Химическая технология

код наименование

личная подпись

В.П. Попов

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Т.М. Крахмалева

расшифровка подписи

№ регистрации 48687

© Межуева Л.В., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: изучение основных принципов, методов и средств реализации химических технологий, используемых для получения неорганических веществ.

Задачи:

- ознакомиться с основными положениями современной теоретической неорганической химией;
- изучить основные группы производств технологии неорганических веществ, свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности;
- научиться выбирать и использовать основные принципы и методы химической технологии неорганических веществ, планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- приобрести навыки анализа существующих технологических схем важнейших видов неорганических продуктов и моделирования химико-технологических процессов с учетом реализации задач энерго- и ресурсосбережения, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.22 Общая химическая технология, Б.1.В.ОД.3 Технология химически стойких материалов, Б.1.В.ОД.5 Научные основы химических производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: состав и основные характеристики продуктов неорганической технологии, требования к ним, методики проведения экспериментов и оценки их результатов; Уметь: определять основные физико-химические свойства продуктов неорганической технологии, применять методы глубокой очистки веществ и технологии продуктов неорганического синтеза; Владеть: современными методами интерпретации данных экспериментальных исследований для решения научных и практических задач, а также вносить изменения, необходимые для адаптации методов.	ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических продуктов, технологию получения неорганических веществ; Уметь:	ПК-17 готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
выбирать схемы технологических процессов, применять методы глубокой очистки веществ, технологические схемы, режим и аппаратное оформление производства; Владеть: методами выделения, очистки и идентификации неорганических веществ, методиками расчета основного оборудования перерабатывающих заводов и проектирования технических средств и инженерных решений, направленных на обеспечение безопасных условий труда и защиту среды обитания как при создании новых технологий, машин и оборудования, так и при реконструкции и расширении действующих предприятий, модернизации производственных процессов химических технологий неорганических веществ.	процессов
Знать: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе; влияние внешних загрязнений на процессы глубокой очистки веществ, промышленные способы синтеза неорганических веществ; Уметь: использовать основные принципы переработки минерального сырья для получения неорганических продуктов; Владеть: методами выделения, очистки и идентификации неорганических веществ, методиками проведения исследования свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, применяемые, в том числе, для решения задач профессиональной деятельности.	ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108	216
Контактная работа:	35,25	26,25	61,5
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	8	24
Консультации	1		1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	72,75	81,75	154,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие вопросы производства неорганических веществ	26	2	-	6	18
2	Производство аммиака	26	6	-	-	20
3	Производство азотной кислоты	26	6	-	-	20
4	Производство минеральных удобрений (ТУКОВ)	30	4	-	10	16
	Итого:	108	18	-	16	74

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Производство калийных и азотных удобрений	34	6	-	4	24
6	Производство фосфорных и комплексных удобрений и фосфорной кислоты	38	6	-	4	28
7	Производство едких щелочей	36	6	-	-	30
	Итого:	108	18		8	82
	Всего:	216	36		24	156

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Общие вопросы производства неорганических веществ. Технологические свойства серной кислоты. Применение серной кислоты и олеума. Методы получения серной кислоты. Сырье для производства серной кислоты. Общая схема сернокислотного производства. Производство серной кислоты из флотационного колчедана. Технологическая схема производства серной кислоты контактным методом. Товарные сорта серной кислоты. Совершенствование сернокислотного производства.

Раздел № 2 Производство аммиака. Проблема «связанного» азота. Потребности народного хозяйства в соединениях азота. Методы связывания атмосферного азота. Получение аммиака. Общие сведения. Области использования аммиака. Краткий исторический очерк производства. Сырье для производства аммиака. Технологическая схема производства аммиака.

Раздел № 3 Производство азотной кислоты. Применение азотной кислоты. Краткий исторический очерк производства. Физико-химические основы синтеза азотной кислоты из аммиака. Окисление аммиака до оксида азота (II). Окисления оксида азота (II) и димеризация оксида азота (IV). Абсорбция оксида азота (IV). Производство разбавленной азотной кислоты. Принципиальная схема производства. Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты под высоким давлением. Технологическая схема производства азотной кислоты АК-72. Концентрирование разбавленной азотной кислоты. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.

Раздел № 4 Производство минеральных удобрений (ТУКОВ). Агротехническое значение минеральных удобрений. Классификация минеральных удобрений. Ассортимент и масштабы производства минеральных удобрений.

Раздел № 5 Производство калийных и азотных удобрений. Флотационный способ производства. Галургический способ производства. Производство нитрата аммония. Свойства нитрата аммония. Технологические схемы производства. Производство карбамида. Свойства карбамида. Технологическая схема производства.

Раздел № 6 Производство фосфорных и комплексных удобрений и фосфорной кислоты. Производство фосфорных удобрений. Производство фосфорной кислоты экстракционным методом. Производство фосфорной кислоты электротермическим методом. Производство двойного суперфос-

фата. Производство комплексных минеральных удобрений. Производство аммофоса. Производство нитроаммофоски.

Раздел № 7 Производство едких щелочей. Технологические процессы с использованием электрической энергии. Электролиз водного раствора хлорида натрия. Производство соляной кислоты.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Анализ смеси фосфорной и серной кислот	6
2	4	Контроль и экспертиза качества минеральных удобрений. Методы физико-механического контроля	6
3	4	Контроль и экспертиза качества минеральных удобрений. Количественные определения минеральных удобрений	4
4	5	Определение содержания аммонийного азота в аммиачной селитре	2
5	5	Исследование закономерностей процесса кристаллизации	2
6	6	Определение содержания усвояемого фосфора в суперфосфате	2
7	6	Анализ фосфатной муки и апатитового концентрата	2
		Итого:	24

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / Федоров А.Ф., Кузьменко Е.А., - 2-е изд. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=701893>.
- Мовчан, Н.И. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие/ Н.И. Мовчан. – М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань:Изд-во КНИТУ, 2013. – 236 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259010
- Алексеев, В.П. Основы научных исследований и патентоведение: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Алексеев, Д. В. Озёркин – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=209000>.
- Подвинцев, И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс/ И.Б. Подвинцев. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. -120 с. – ISBN 978 -5- 91559-1077-2.
- Колокольников, С.Н. Природные энергоносители и углеродные материалы/С.Н. Колокольников. – М.:ЛЕНАНД,2015. – 224 с. - ISBN 5-9710-1694-6.
- Климентова, Г. Ю. Основы технологии органического синтеза: учебно-методическое пособие Ч. 2 / Г. Ю. Климентова, М. В. Журавлева; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2010. – 91с. – ISBN 978-5-7882-0960-9. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=259008.
- Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В.С. Марахина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2013. - 106 с.

5.2 Дополнительная литература

- Федорченко, В. И. Лабораторный практикум по общей химической технологии [Текст] : метод. указания / В. И. Федорченко, Н. В. Заболотная, Н. А. Гончаренко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. химии. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2010. - 81 с.
- Колоколов, С.Б. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие для вузов / С.Б. Колоколов. - Оренбург: ОГУ, 2008. - 115 с.
- Панкратьев, П.В. Лабораторные методы исследования минерального сырья. Физико-химические методы исследования: [учеб. пособие] / П.В. Панкратьев, Г.А. Пономарева; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 178 с.
- Гончаренко, Н. А. Общая химическая технология [Текст] : метод. указания к лаб. практикуму / Н. А. Гончаренко, Н. А. Заболотная, В. И. Федорченко. - Оренбург: ОГУ, 2006. - 48 с.

5.3 Периодические издания

- «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
- «Материаловедение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.
- «Химическая промышленность сегодня»: журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2017.
- «Химическое и нефтегазовое машиностроение»: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

<http://www.chemport.ru> - Химический портал. В портале представлена справочная литература по химии и химическим технологиям.

<http://www.xumuk.ru/> - На сайте представлена справочная литература и информация по химическим веществам, химической продукции и методам их получения.

<http://www.bio-x.ru/>. - Интернет портал по биотехнологии. В портале представлены статьи, книги, видеоматериалы посвященные биотехнологии в различных отраслях.

<http://www.cntd.ru/> - Официальный сайт сети центров нормативно-технической документации «ТехЭксперт». Интернет-ресурс, позволяющий, работать с СанПиН, ГОСТ и другой нормативной документацией в методов исследования свойств сырья.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционные системы для рабочих станций Microsoft Windows
- Офисные приложения для рабочих станций Microsoft Office Professional Plus (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access)

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащенные комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (оборудование для презентации MS POWER POINT 2007, компьютер).

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории кафедры (ауд. 3215, 3105), оснащенные необходимым для выполнения работ оборудованием, посудой и материалами. При освоении дисциплины используется следующее лабораторное оборудование:

- баня водяная многоместная ПЭ 4300;
- весы электронные лабораторные ACOM JW-300 ГР;
- весы аналитические Ohaus PA 214;
- колбонагреватель E4120;
- плита нагревательная ES 3545 M
- прибор для определения влажности ПЧ-МЦТЗФ;
- прибор рН-метр PH50;
- рефрактометр ИРФ-454 Б2М;
- фотометр фотоэлектрический КФК-3 «ЗОМЗ»;
- центрифуга лабораторная ЦЛУ «Орбита»;
- центрифуга лабораторная медицинская ЦЛн-16.
- шкаф сушильный с модулем управления LOIP LF TS87B.

Для самостоятельной работы обучающихся используется компьютерный класс, оснащенный компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» (ауд. 3122), и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.