

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**ОБОРУДОВАНИЕ И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Технология неорганических веществ
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет химических технологий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технологии неорганических веществ и материалов»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	6	0,17
Практическое занятие	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	172	4,78
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Технология неорганических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Л.Н. Нажарова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии неорганических веществ и материалов», протокол от 04.06.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Хацринов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» являются:

- а) изучение оборудования, используемого в технологиях неорганических веществ;
- б) подготовка бакалавра, владеющего основами промышленного проектирования химических производств по технологии неорганических веществ, способного использовать свои знания при работе с проектной и нормативно-технической документацией.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Технология неорганических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в специальность "Технология неорганических веществ"
2. Инженерная и компьютерная графика
3. Общая и неорганическая химия
4. Общая химическая технология
5. Общезаводское хозяйство предприятий
6. Процессы и аппараты химической технологии
7. Сырьевые ресурсы химической технологии
8. Теоретические основы технологии неорганических веществ
9. Химическая технология неорганических веществ (часть 1)

Дисциплина «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов производства неорганических веществ, выбирать оборудование и технологии с учетом экологических последствий их применения

ПК-3.1. Знает методы анализа технической документации, подбора оборудования, используемого в технологии неорганических веществ

ПК-3.2. Умеет разрабатывать и оптимизировать схемы производства неорганических веществ с учетом охраны окружающей среды

ПК-3.3. Владеет навыками применения знаний о роли химизации в решении глобальных общечеловеческих проблем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

назначение, требования и принцип действия оборудования для технологий неорганических веществ, основные этапы и принципы проектирования оборудования, процессов по ТНВ, разработки технологической схемы производства неорганических веществ

Уметь:

подбирать оборудование и разрабатывать схемы производства неорганических веществ с учетом требований технической документации

Владеть:

навыками выполнения технологического и теплового расчета оборудования и процессов ТНВ.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные требования и классификация оборудования для технологий неорганических веществ	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Оборудование для типовых процессов технологий неорганических веществ.	14	4	4	6	10	100	Контрольная работа; Лабораторная работа; Практические занятия
2.	Проектирование оборудования, процессов и предприятий по ТНВ	14	2	2		10	65	
	Итого по семестру	14	6	6	6	20	165	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные требования и классификация оборудования для технологий неорганических веществ	2	Установочная лекция. Цели и задачи дисциплины. Основные требования и классификация оборудования для технологий неорганических веществ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Оборудование для типовых процессов технологий неорганических веществ.	4	Оборудование для типовых процессов технологий неорганических веществ, назначение, конструкции, принцип действия.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Проектирование оборудования, процессов и предприятий по ТНВ	2	Основные этапы проектирования оборудования, процессов и предприятий по ТНВ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	8		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Оборудование для типовых процессов технологий неорганических веществ.	4	Расчеты материальных балансов процессов гидратации, получения солей, разложения карбонатных пород. Тепловые расчеты процессов горения топлива, разложения карбонатных пород.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Проектирование оборудования, процессов и предприятий по ТНВ	2	Разработка исходных данных на проектирование оборудования. Основные принципы разработки принципиальной технологической схемы основных стадий технологий ТНВ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		6		

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Оборудование для типовых процессов технологий неорганических веществ.	6	Конструкционные материалы применяемые для изготовления оборудования в химической промышленности неорганических веществ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Надежность химической аппаратуры. Стандартизация в химическом машиностроении.	7	проработка лекционного материала	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Технологический и тепловой расчет в ТНВ, составление материального и теплового балансов	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Разрушение конструкционных материалов, термодинамика и кинетика коррозионных процессов; методы и механизмы защиты металлов от коррозии; огнеупорные материалы, виды и области применения; композиционные неорганические конструкционные материалы.	50	оформление отчётов, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Порядок разработки технологической схемы производства неорганических веществ; разработка исходных данных и задания на проектирование.	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, проработка лекционного материала	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Система нормативных документов в проектировании и строительстве химических производств	25	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		172		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Технологический и тепловой расчет в ТНВ, составление материального и теплового балансов	5	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Разрушение конструкционных материалов, термодинамика и кинетика коррозионных процессов; методы и механизмы защиты металлов от коррозии; огнеупорные материалы, виды и области применения; композиционные неорганические конструкционные материалы.	5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Порядок разработки технологической схемы производства неорганических веществ; разработка исходных данных и задания на проектирование.	5	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Система нормативных документов в проектировании и строительстве химических производств	5	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
ВСЕГО		20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Лабораторная работа	1	10	20
Практические занятия	2	10	20
Контрольная работа	1	40	60
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. Ю. Прокофьев, Основы проектирования производств неорганических веществ [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69972 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. А. Головацкий, Г. В. Алексеев, Е. И. Верболюз [и др.], Компьютерные технологии	http://www.iprbookshop.ru/65620.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2017	
В. Ю. Прокофьев, Оборудование производств неорганических веществ [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69971 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Л.Н. Нажарова, Оборудование и материалы для производств неорганических веществ [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2020	156 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Л.Н. Нажарова, Г.Г. Мингазова, Р.Х. Хузиахметов, Выпускная квалификационная работа по технологии неорганических веществ и материалов [Электронный ресурс] метод. указ.: Казань : Изд-во КНИТУ, 2014	http://ft.kstu.ru/ft/Khuziakhmetov-vypusknaya_rabota.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Н. С. Крашенинникова, А. И. Михайличенко, В. М. Миронов [и др.], Основы проектирования химических производств и оборудования [Электронный ресурс] : Томск : ТПУ, 2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45151 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
4. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Научное ПО: Mathcad Education
Научное ПО: Mathematica Standard

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)
Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

САПР: САПР CAD Assyst System
САПР: КОМПАС-3D LT v12

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены учебной мебелью и оборудованием:

1. Лекционные занятия:

-аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук;
- комплект раздаточных материалов по теме лекции

2. Лабораторные занятия

- рабочее место студентов, обеспеченное реактивами и приборами согласно тематике выполняемой лабораторной работы (растворы солей, растворы кислот, основания, шкаф сушильный, весы аналитические, печь муфельная, коррозиометр и др.).

3. Практические занятия:

- аудитория, оснащенная доской, а также презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук;

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» составляет 6 ч.

В процессе освоения дисциплины «Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ» используются следующие образовательные технологии:

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 6 часов. В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения;