

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 «**СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ 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	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	10	0,28
Самостоятельная работа	120	3,33
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	144	4

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:

Профессор

Р.Т. Ахметова

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 «Современные аспекты технологии неорганических веществ» являются:

- а) изучение основных современных проблем химической технологии и способами их решения;
- б) сформировать у студентов представление о взаимосвязи между конкретными технологическими решениями и прогрессом в химической технологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Современные аспекты 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 «Современные аспекты 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. Общая и неорганическая химия
3. Реакционная способность химических соединений
4. Современные методы исследования в неорганической технологии
5. Сырьевые ресурсы химической технологии
6. Теоретические основы технологии неорганических веществ

Дисциплина «Современные аспекты технологии неорганических веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Современные технологии неорганических материалов

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:

- об основных научных и технических аспектах химической технологии, методы анализа технической документации;
- о мировых достижениях в области химической технологии;
- о многообразии и структуре химических технологий и производств в ТНВ;
- об основных типах, используемых в ТНВ конструкционных и функциональных материалах и подборе оборудования

Уметь:

разрабатывать и оптимизировать технологические процессы производства неорганических веществ, выбирать оборудование и технологии с учетом экологических факторов и рисков

Владеть:

навыками оценки технологических решений по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, степени научной новизны, экологической безопасности и экономической целесообразности

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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.	Современные аспекты химической науки и производства в ТНВ	12	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				7	
1.	Принципы разработки наукоемких технологий	14	2		1	3	37	Коллоквиум; Контрольная работа; Лабораторная работа; Реферат
2.	Основы системного анализа химико-технологических процессов, описание их ключевых элементов	14	1		2	3	38	
3.	Критерии качества функционирования технологических процессов ТНВ	14	1		1	4	38	
	Итого по семестру	14	4		4	10	113	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.	Современные аспекты химической науки и производства в ТНВ	2	Четыре основных направления развития химической промышленности.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Принципы разработки наукоемких технологий	2	Основные направления развития наукоемких технологий.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Основы системного анализа химико-технологических процессов, описание их ключевых элементов	1	Методы структурного анализа ХТП, элементы ХТП их характеристики. Технологическая структура ХТП. Величины, характеризующие работу ХТП	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Критерии качества функционирования технологических процессов ТНВ	1	Критерии качества функционирования технологических процессов ТНВ. Современные методы хим. и физ-хим контроля и	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			анализа технологических процессов	
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Принципы разработки наукоемких технологий	1	Оптимизация технологии изготовления материалов на основе силикатов и отходов ТЭЦ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Основы системного анализа химико-технологических процессов, описание их ключевых элементов	2	Исследование физико-механических свойств силикатного материала на основе отходов ТЭЦ	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Критерии качества функционирования технологических процессов ТНВ	1	Методы анализа и контроля качества в технологическом процессе получения силикатного материала. Обоснование экологической безопасности технологии	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Современное высокотехнологичное оборудование в технологии неорганических веществ	7	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Экологические проблемы современных производств неорганических веществ и материалов	37	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Классификация переменных величин, характеризующих работу ХТП	38	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Параметры оптимального функционирования всей системы с учетом связей между элементами ХТП	38	написание реферата, подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	120		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Экологические проблемы современных производств неорганических веществ и материалов	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Классификация переменных величин, характеризующих работу ХТП	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
3.	Параметры оптимального функционирования всей системы с учетом связей между элементами ХТП	4	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	10		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Современные аспекты 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			
Реферат	1	8	12
Лабораторная работа	3	21	36
Контрольная работа	1	13	22
Коллоквиум	3	18	30
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 «Современные аспекты технологии неорганических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Р. Т. Ахметова, Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин [и др.], Химическая технология неорганических веществ [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/119611 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова, Р. Т. Ахметова [и др.], Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/92998 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л. Т. Ахметова, Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова [и др.], Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/89935 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А. А. Ильин, А. П. Ильин, Современные проблемы химической технологии неорганических веществ [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4522 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Ю. Прокофьев, Сборник тестов по дисциплине «Теоретические основы технологии неорганических веществ» [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2011	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4532 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные аспекты 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. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>
9. Журнал успехи в химии и химической технологии [Электронный ресурс]: <http://acst.muctr.ru>
10. Интернет-журнал о нанотехнологиях. [Электронный ресурс]: <http://www.nanodigest.ru>.
11. Российский электронный НАНОЖУРНАЛ. [Электронный ресурс]: <http://www.nanorf.ru>.
12. Нанотехнологии. Научно-информационный портал по нанотехнологиям [Электронный ресурс]: <http://www.nano-info.ru>.
13. Нанотехнологии: сегодня и будущее. [Электронный ресурс]: <http://www.nanoevolution.ru/cat/nanomedicina>.
14. Журнал "Неорганические материалы" [Электронный ресурс]: <http://www.maik.ru/ru/journal/neorgmat>.
15. Химия и химическая технология в жизни [Электронный ресурс]: <http://www.chemfive.ru/>
16. Успехи современного естествознания [Электронный ресурс]: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=9002>

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

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 «Современные аспекты 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 «Современные аспекты 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: Gaussian G09W Full Version от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015;
Научное ПО: Gaussian G16W Full Version 18/2143/Б от 01.10.2018;
Научное ПО: Gaussian G16I Full Version 18/2253/Б от 26.12.2018;
Научное ПО: GaussView 6.0.16W 18/2252/Б от 26.12.2018;

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)

ПО имеющее лимит по сроку использования (закупленное ВУЗом)

Научное ПО: STATISTICA Academic До августа 2021
Научное ПО: Hyperworks До декабря 2020

ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Английская версия от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102;
ПО для перевода: ABBYY Lingvo x3 Европейская версия от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102;

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

Материально-техническое оснащение:
Учебная мебель, столы, стулья.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. комплект электронных презентаций/слайдов;
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук

техническими средствами обучения:
комплект лабораторного оборудования, реактивов, сырья и комплектующих для проведения лабораторных работ.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

рабочие места бакалавров, оснащенные компьютерами
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 «Современные аспекты технологии неорганических веществ» составляет 3 ч.

В процессе освоения дисциплины «Современные аспекты технологии неорганических веществ» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция с разбором конкретных ситуаций, мини-лекция);
- метод кейсов;
- системы дистанционного обучения.