

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР



Бурмистров А.В.
« 20 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б1.В.ДВ.11.1 по дисциплине «Технология основного неорганического
синтеза»

Направление подготовки **18.03.01 – «Химическая технология»**

Профиль подготовки **Технология неорганических веществ**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **ЗАОЧНАЯ**

Институт, факультет **Нефти, химии и нанотехнологий, факультет
химических технологий**

Кафедра-разработчик рабочей программы **Технология неорганических
веществ и материалов**

Курс 4, семестр 8

Курс 5, семестр 9

Лекции	Часы		Зачетные единицы	
	8 сем.	9 сем.	8 сем.	9 сем.
Лекции	2	4		
Практические занятия				
Лабораторные занятия		6		
Самостоятельная работа	7	85		
Форма аттестации Зачет		4		
Всего	108		0,25	2,75

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Технология неорганических веществ», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы

Доцент каф. ТНВМ



Бараева Л.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТНВМ, протокол от 15.06.2019г. № 18

Зав. кафедрой



Хацринов А.И.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Химических технологий, к которому относится кафедра-разработчик РП от 20.06.2019 г. №9

Председатель комиссии, доцент



Виноградова С.С.

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **«Технология основного неорганического синтеза»** являются

- а) формирование знаний о физикохимии основных процессов неорганической технологии;
- б) обучение теории и технологии неорганических веществ;
- в) обучение способам производства продуктов неорганической технологии и перспективы их развития, изучить области применения неорганических соединений;
- г) исследовать сырьевые источники в технологии неорганических веществ и роль вторичных ресурсов;
- д) освоить квантово-химическую программу Priroda.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология основного неорганического синтеза» относится к вариативной части обязательных дисциплин цикла ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, производственно-технологической профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технология основного неорганического синтеза» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Математика
- 2) Экология
- 3) Общая и неорганическая химия
- 4) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
- 5) Физическая химия
- 6) Поверхностные явления и дисперсные системы
- 7) Безопасность жизнедеятельности
- 8) Общая химическая технология
- 9) Процессы и аппараты химической технологии
- 10) Теоретические основы технологии неорганических веществ
- 11) Химическая технология неорганических веществ
- 12) Метрология, стандартизация и сертификация
- 13) Оборудование и основы проектирования
- 14) Обще заводское хозяйство предприятий

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технология основного неорганического синтеза» могут быть использованы при прохождении практик (производственной, преддипломной), выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01

«Химическая технология», сдаче итогового государственной аттестации и вступительного экзамена при поступлении в магистратуру.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

– способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК–4);

– 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 (ПК–16);

– готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК–18);

– готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК–20).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные технологические процессы неорганической технологии;
- б) физико-химические основы указанных технологий;
- в) применение и свойства продуктов основного неорганического синтеза;
- г) технологические схемы синтеза основных соединений бария, кремния, кальция

2) Уметь:

- а) ориентироваться в основных неорганических технологиях;
- б) самостоятельно решать технологические задачи, возникающие при работе в производственных цехах, в проектных и научно-исследовательских организациях;
- в) самостоятельно выбирать методы синтеза и анализа по выбранной теме научных исследований;
- г) исследовать строение неорганических соединений с использованием теоретических методов.

3) Владеть:

- а) знаниями о технологиях основного неорганического синтеза;
- б) умениями разрабатывать проекты по технологии неорганических веществ;
- в) основами работы квантово-химической программой Priroda и программой визуализатором Chemraft.

4. Структура и содержание дисциплины «Технология основного неорганического синтеза»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

[illegible]

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Промышленное производство неорганических соединений. Сырьевая база для производства продуктов неорганической технологии.	2	Производство продуктов неорганической технологии и перспективы развития. Сырьевые источники в технологии неорганических веществ. Классификация технологических процессов.	Важнейшие продукты неорганической технологии. Их роль и области применения. Сырьевые источники для производства продуктов неорганической технологии. Природное сырье, вторичное сырье и техногенное сырье.	ПК-4
2	Основные соединения бария. Свойства, способы получения, технологические схемы синтеза, области применения.	2	Сульфид, хлорид, карбонат и сульфат бария: основные свойства, способы получения, технологические схемы синтеза, сырье для производства, физико-химические основы синтеза, области применения.	<u>Сульфид бария</u> : основные свойства, области применения, сырье для его производства. Физико-химические основы получения сульфида бария из сульфата бария. Способы получения сульфида бария. <u>Хлорид бария</u> : свойства, применение, сырье для получения хлорида бария. Требования к сырью. Способы получения хлорида бария: получение плава хлорида бария, получение хлорида бария из плава сульфида бария,	ПК-18 ПК-16

				получение хлорида бария из его плава, другие способы получения, короткая схема получения растворов хлорида бария. <u>Карбонат бария:</u> основные свойства, области применения, сырье для производства карбоната бария. Способы получения карбоната бария: получение из хлорида бария, получение из сульфида бария, получение из нитрата бария, получение из гидроксида бария, другие способы получения. <u>Сульфат бария:</u> свойства, применение, сырье для производства сульфата бария. Требования к сырью. Способы получения сульфата бария: получение из хлорида бария, получение из сульфида бария, получение из нитрата бария, получение из гидроксида бария, другие способы получения.	
3	Отходы производства соединений	2	Обезвреживание и использование отходов	Отходы, образующиеся в производстве	ПК-20

	бария. Технический прогресс в производстве соединений бария.		производства соединений бария. Технический прогресс в технологии солей бария.	хлорида бария: отходящие газы, сероводород, шлам от выщелачивания плава сульфида бария и хлорида бария. Обезвреживание и регенерация отходов. Технический прогресс производства сульфида и хлорида бария, карбоната и сульфата бария. Общая схема производства соединений бария.	
--	---	--	--	---	--

6. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений и навыков проведения расчетов, необходимых для исследования строения неорганических продуктов, кинетики неорганического синтеза, проектирования и анализа технологических процессов неорганического синтеза.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Основные соединения бария. Свойства, способы получения, технологические схемы синтеза, области применения.	3	Оптимизация геометрии молекул в программе Priroda 6.	ПК–4 ПК–18
2	Отходы производства соединений бария. Технический прогресс в производстве соединений бария.	3	Сканирование связи.	ПК–16 ПК–20

Лабораторные занятия проводятся в помещении компьютерного класса кафедры с использованием компьютеров со специальным программным обеспечением (квантово-химическая программа Priroda, программа-визуализатор Chemcraft, TotalCommander, Word).

При выполнении лабораторной работы студент формирует отчет, в котором содержится краткая теоретическая часть по теме, результаты квантово-химических расчетов, представлены рисунки, схемы, таблицы и графики с результатами расчетов, сделан вывод по работе.

7. Содержание практических занятий (не предусмотрено рабочим планом)

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Квантово-химические программы, их возможности, правила работы, обработка результатов. Программы-помощники. Их роль и возможности.	7	Подготовка к контрольной работе	ПК–4, ПК–18
2	Изучение физико-химических основ технологий солей бария.	20	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК–16, ПК–20
3	Изучение физико-химических основ технологий солей кальция.	20	Подготовка к лабораторным занятиям	ПК–18
4	Изучение физико-химических основ технологий соединений кремния.	20	Подготовка к тестам	ПК–4, ПК–20
5	Изучение физико-химических основ технологий соединений сульфитного ряда, сульфидного ряда, соединений натрия и магния, кальция, железа и цинка.	25	Подготовка к тестам	ПК–16, ПК–20

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «***Технология основного неорганического синтеза***» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>30</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины *«Технология основного неорганического синтеза»* в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Введение в технологию неорганических веществ: Учебное пособие / В.А. Хуснутдинов, Р.Т. Порфирьева. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. - 116 с.	58 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Шабанова Н.А. Химия и технология нанодисперсных оксидов: учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по спец. "Химическая технология неорганических веществ" / Шабанова Н.А., Попов В.В. Саркисов К.Д. -М.: ИКЦ "Академкнига", 2007.-310с.	101 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Лыгина Т.З. Технологии обогащения руды: учеб. пособие / Т.З. Лыгина, СВ. Водопьянова, Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2008. - 132 с.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Хуснутдинов В.А., Хузиахметов Р.Х. Производство извести и диоксида углерода. Добыча солей и очистка рассолов: Учебное пособие. — Казань: КГТУ, 2008. — 104 с.	59 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Хуснутдинов, В. А. Производство кальцинированной соды: учеб. пособие / Р. Т. Порфирьева, В. А. Хуснутдинов.— Казань: КГТУ, 2007	58 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Физикохимия неорганических композиционных материалов: учеб. пособие / А.И. Хацринов [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т.— Казань: Изд-во КНИТУ, 2016 .— 115 с.	156 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Островский С.В. Наукоемкие химические технологии: учебное пособие / С.В. Островский. Пермский гос. техн. ун-т. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008 - 102 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

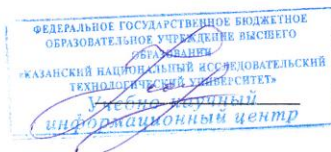
2. Лидин Р.А. Номенклатура неорганических веществ / Лидин Р.А., Молочко В.А., Кудряшова З.А. под ред. Р.А. Лидина. - М.: КолоС, 2006. - 93 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Неорганическая химия: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Химия" в 3-х т. / Дроздов А.А. [и др.] под ред. Ю.Д. Третьякова. - М.: Академкнига, 2008. - Т 1 348 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Бараева Л.Р., Ахметова Р.Т., Хацринов А.И., Юсупова А.А. Технология сульфида полисиликата железа на основе серы нефтехимического комплекса и аморфного диоксида кремния: Монография. — Казань: КНИТУ, 2013. — 80 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Сабахова Г.И., Ахметова Р.Т., Хацринов А.И. Методы активации сырьевых компонентов в технологии сульфидов из серы нефтегазового комплекса и аморфного диоксида кремния: Монография. — Казань: КНИТУ, 2013. — 124 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Малоотходные технологии переработки серы в сульфиды и полисульфиды: монография / Р.Т. Порфирьева [и др.]. Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2007. - 140 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Силикатные материалы строительного назначения из нерудного сырья: монография / А.В. Корнилов, Т.З. Лыгина, А.И. Хацринов; Казанский нац. исслед. технол. ун-т.—Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. — 127с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технология основного неорганического синтеза» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ. – <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС Консультант студента. – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС BOOK.RU. – <http://www.book.ru>.

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



10.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>.
2. Научно-технический журнал «Химическая промышленность сегодня». Сайт журнала «Химическая промышленность сегодня». – Доступ свободный: <http://www.chemprom.org/>.
3. Журнал «Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология»». Сайт журнала «Известия высших учебных заведений. Серия «Химия и химическая технология»». – Доступ свободный: <http://journals.isuct.ru/ctj/>

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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины «Технология основного неорганического синтеза» предусмотрено использование мультимедийных средств, наборы слайдов, дополнительных средств визуализации информации: презентации, таблицы, рисунки, технологические схемы производств, раздаточный материал.

При выполнении лабораторных работ предусмотрено использование средств визуализации информации: презентации, таблицы, рисунки, раздаточный материал.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технология основного неорганического синтеза»:

Офисные и деловые программы MS Office 2007 Professional Russian

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 4 часа лабораторных занятий.

Занятия будут проводиться в виде:

1. Компьютерные расчеты по исследованию строения неорганических веществ и механизма реакции.
2. Работа в команде при анализе технологического процесса.
3. Проектирования технологического процесса.