

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.10.2 по дисциплине «Современные аспекты технологии
неорганических веществ»

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.	7 сем.	8 сем.
Лекции	2	4		
Практические занятия				
Лабораторные занятия		6		
Самостоятельная работа	7	116		
Форма аттестации Экзамен		9		
Всего	108		0,25	3,75

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

Профессор каф. ТНВМ



Ахметова Р.Т.

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 **«Современные аспекты технологии неорганических веществ»** являются:

- а) получение бакалаврами теоретических знаний по современным технологиям неорганических веществ;
- б) получение представления о современных технологических приемах, реализуемых в технологии, умение использования термодинамических и кинетических понятий при выборе оптимальных технологических режимов в технологии неорганических веществ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **«Современные аспекты технологии неорганических веществ»** относится к вариативной; дисциплины по выбору ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки **«Химическая технология»** набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины **«Современные аспекты технологии неорганических веществ»** бакалавр по направлению подготовки **«Химическая технология»** должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия.
- б) Б1.Б.13 Химическая технология неорганических веществ, ч.1.
- в) Б1.В.ДВ.8.2 Основы проектирования химико-технологических производств.
- г) Б1.В.ОД.13 Химическая технология неорганических веществ, ч.1
- д) Б1.В.ДВ.10.1 Проблемы химизации.

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

- а) Б1.В.ОД.14 Химическая технология неорганических веществ, ч.2.
- б) Б1.В.ОД.15 Оборудование и основы проектирования по технологии неорганических веществ.
- в) Б1.В.ДВ.11.1 Технология основного неорганического синтеза.

Знания, полученные при изучении дисциплины **«Современные аспекты технологии неорганических веществ»** могут быть использованы при прохождении практик (производственной и преддипломной) и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки **«Химическая технология»**.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. 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;

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) основные требования к современным технологиям неорганических веществ;

б) технологические приемы, применяемые для интенсификации и повышения эффективности производства.

2) Уметь:

а) применять теоретические знания по современным технологиям в профессиональной деятельности;

б) обосновать выбор отдельного технического решения при разработке технологии.

3) Владеть:

а) знаниями по основам современных технологий неорганических веществ;

б) представлениями о новых технологических приемах и методах проведения процессов;

в) знаниями термодинамических и кинетических величин, используемых при анализе конкретных технологий.

4. Структура и содержание дисциплины «Современные аспекты технологии неорганических веществ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Производство и создание новых высокоэффективных	8	2		7	

	процессов и оборудования в технологии неорганических веществ					
2	Термодинамические и кинетические характеристики неорганических веществ и процессов их получения	9	1		25	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа
3	Проблемы повышения качества и функционирования современного производства	9	1		25	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа
4	Методы активации сырьевых материалов для интенсифицирования технологических процессов.	9	1	6	25	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа
5	Применение новых методов интенсивного проведения технологических процессов.	9	1		41	Отчет по лабораторной работе, контрольная работа
Форма аттестации						Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Производство и создание новых высокоэффективных процессов и оборудования в технологии неорганических веществ	2	Организация технического развития производства	Организация технического развития производства. Производство и создание новых высокоэффективных процессов и оборудования в технологии неорганических веществ	ПК–1, ПК–4, ПК–18
2	Термодинамические и кинетические характеристики неорганических веществ и процессов	1	Термодинамические характеристики неорганических веществ и	Термодинамические характеристики неорганических веществ и процессов их получения.	ПК–1, ПК–4, ПК–18

	их получения		процессов их получения Кинетические характеристики неорганических веществ и процессов их получения	Теоретические основы и примеры расчета термодинамических характеристик ТНВ. Кинетические характеристики неорганических веществ и процессов их получения. Теоретические основы и примеры расчета кинетических характеристик ТНВ	
3	Проблемы повышения качества и функционирования современного производства	1	1. Основные понятия эффективности современного производства: технологическая эффективность; экономичность; управляемость; экологичность. 2. Энерго- и ресурсосбережение.	Проблемы повышения качества и функционирования современного производства. Основные понятия эффективности современного производства: технологическая эффективность; экономичность; управляемость; экологичность. Рассмотрение на примере современных производств ТНВ Энерго- и ресурсосбережение на современных предприятиях ТНВ, последние разработки.	ПК–1, ПК–4, ПК–18
4	Методы активации сырьевых материалов для интенсифицирования технологических процессов.	1	1. Применение химических модификаторов-активаторов, физические методы и механоактивация. 2. Нанотехнологии	Методы активации сырьевых материалов для интенсифицирования технологических процессов. Применение химических модификаторов-активаторов, физические методы и механоактивация. Рассмотрение достоинств и недостатков	ПК–1, ПК–4, ПК–18

				методов на примере производств ТНВ. Нанотехнологии их применение в ТНВ	
5	Применение новых методов интенсивного проведения технологических процессов.	1	1. Использование современного оборудования и совершенствование используемого в производстве 2. Применение технически совершенного технологического вспомогательного и транспортирующего оборудования. Обеспечение требований производственной экологии и санитарии.	Применение новых методов интенсивного проведения технологических процессов. Использование современного оборудования и совершенствование используемого в производстве. Рассмотрение достоинств и недостатков методов на примере производств ТНВ. Применение технически совершенного технологического вспомогательного и транспортирующего оборудования. Обеспечение требований производственной экологии и санитарии. Рассмотрение достоинств и недостатков методов на примере производств ТНВ	ПК–1, ПК–4, ПК–18

6. Содержание практических/семинарских занятий (не предусмотрены рабочим планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – привить навыки работы в лаборатории по получению и исследованию неорганических веществ на основе современных аспектов технологии неорганических веществ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
4	Методы активации сырьевых материалов для интенсифицирования технологических процессов.	6	1 Исследование методов активации серы и силикатов. 2. Получение серных материалов 3. Испытание физико-механических свойств серных материалов	ПК–1, ПК–4, ПК–18

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Производство и создание новых высокоэффективных процессов и оборудования в технологии неорганических веществ	7		ПК-1, ПК-4, ПК-18
2	Термодинамические и кинетические характеристики неорганических веществ и процессов их получения	25	Контрольная работа	ПК-1, ПК-4, ПК-18
3	Проблемы повышения Качества и функционирования современного производства	25	Контрольная работа	ПК-1, ПК-4, ПК-18
4	Методы активации сырьевых материалов для интенсифицирования технологических процессов.	25	Контрольная работа	ПК-1, ПК-4, ПК-18
5	Применение новых методов интенсивного проведения технологических процессов.	41	Контрольная работа	ПК-1, ПК-4, ПК-18

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

Максимальный рейтинг студента по дисциплине $R_{\text{лис}}$ равен 100 баллам и определяется в общем случае по формуле:

$$R_{\text{лис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{экз}},$$

где $R_{\text{тек}}$ - балл за текущую работу студента в течение семестра (1); $R_{\text{экз}}$ - балл, полученный студентом при сдаче экзамена.

Текущий контроль проводится в конце семестра и отражает степень усвоения дисциплины за семестр. Данный контроль является следующим уровнем контрольных мероприятий. Конкретные сроки проведения текущего контроля успеваемости студентов, согласуются с семестровыми учебными планами групп, утвержденными ректором, и доводятся в начале семестра до преподавателей и студентов.

Объем и уровень усвоения студентами учебного материала дисциплины оцениваются комплексной рейтинговой оценкой, выраженной в процентах $R_{\text{рев}}$ (текущим рейтингом) (1), включающей в себя:

$$R_{\text{т}} = R_{\text{проп}} + \Pi + K,$$

- **результаты промежуточного контроля ($R_{\text{проп}}$)** – оценка теоретических знаний, практических умений и навыков, проявленных студентами на всех формах занятий в период освоения модуля рабочей программы дисциплины. Рейтинг $R_{\text{проп}}$ определяется как сумма баллов (с учетом понижающих коэффициентов) полученных за все этапы промежуточного контроля.

- **оценку посещаемости занятий (Π)**

-**выполнение нетиповых заданий повышенной сложности (Π):** участие в олимпиадах, научно-исследовательской работе кафедры, написание рефератов и выполнение других работ, углубляющих знания по данной дисциплине. За выполнение таких заданий (которые не являются обязательными, и выполняются только по желанию) могут начисляться дополнительные (премиальные) аттестационные баллы. Премиальные баллы не должны превышать 40 баллов. Выдача заданий студентам осуществляется в начале изучения дисциплины. Зачет работ производится на последней неделе после всех запланированных аттестационных работ.

- **результаты контрольного испытания (K).**

При изучении дисциплины предусматривается **Экзамен**, защита лабораторных работ, контрольная работа. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Максимальный рейтинг бакалавра по дисциплине $R_{\text{дис}}$ равен 100 баллам.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Отчет по лабораторной работе</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Итоговая контрольная точка – экзамен.

Оценка по дисциплине выставляется в баллах рейтинга и в 4-балльной системе.

Если по дисциплине предусмотрены лекционные и практические (лабораторные) занятия, то значение $R_{\text{так}}$ в экзаменационную ведомость проставляет преподаватель, ведущий практические (лабораторные) занятия (отметка о зачёте не проставляется).

Если по дисциплине предусмотрены только лекционные занятия, то соотношение $R_{\text{т.з.}}$ и $R_{\text{з.з.}}$ определяет и проставляет их значения в экзаменационную ведомость лектор.

Таблица - перерасчет рейтинга в 4-балльную шкалу оценки:

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R_{\text{дис}} < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R_{\text{дис}} < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R_{\text{дис}} < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R_{\text{дис}} < 100$	«отлично» (5)

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Современные аспекты технологии неорганических веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ахметов, Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2. [Электронный ресурс] / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова. –Электрон. дан. –СПб. : Лань, 2017. – 536 с.	ЭБСЛань https://e.lanbook.com/book/89935 Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Ахметов, Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1. [Электронный ресурс] / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова. –Электрон. дан. –СПб. : Лань, 2017. – 688 с.	ЭБСЛань https://e.lanbook.com/book/92998 Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие /Т.Г. Ахметов, В.М. Бусыгин, Л.Г. Гайсин, Р.Т. Ахметова; под редакцией Т.Г. Ахметова. –2-е изд., стер. –Санкт-Петербург: Лань, 2019. –452 с.	ЭБСЛань https://e.lanbook.com/book/119611 Доступ с IP-адресов КНИТУ
4. Нифталиев, С.И. Технология подготовки сырья для неорганических производств: учебное пособие /С.И. Нифталиев, образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет технологий», 2014. -88 с.	ЭБС Библиотека онлайн http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255912 Доступ с IP-адресов КНИТУ
5. Химическая технология серы: учебное пособие /Р.Т. Порфирьева, Т.Г. Ахметов, А.И. Хацринов, Л.Т. Ахметова. – Казань: КГТУ, 2009. –74 с.	ЭБС «Университетская библиотека http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270563 Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Прокофьев В.Ю. Сборник тестов по дисциплине «Теоретические основы технологии неорганических веществ» [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. —Иваново: ИГХТУ, 2011. –80 с	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/4532 Доступ с IP-адресов КНИТУ
2. Перегудов Ю.С. Комплексное использование сырья и утилизация отходов: сборник задач: учебное пособие. / Ю.С. Перегудов, О.А. Козадерова, С.И. Нифталиев. Воронежский государственный университет инженерных технологий. –Воронеж: ВГУИТ, 2018. –73 с.	ЭБС IPR BOOKS http://www.iprbookshop.ru/76430.html Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Ильин А.П. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А.П. Ильин, А.А. Ильин. — Электрон. дан. —Иваново: ИГХТУ, 2011. —133 с.	ЭБС Лань https://e.lanbook.com/book/4522 Доступ с IP-адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные аспекты технологии неорганических веществ» 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).

1. Лекционные занятия:

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

2. Лабораторные занятия: рабочее место студентов, обеспеченное реактивами и приборами согласно тематике выполняемой лабораторной работы

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины **«Современные аспекты технологии неорганических веществ»**:

Офисные и деловые программы MS Office 2007 Professional Russian

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах 4 часа – лабораторные занятия (работа в группе).

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах.