

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 «**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ (ЧАСТЬ 2)**»

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; 11, 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	16	0,44
Лабораторная работа	23	0,64
Контроль самостоятельной работы	110	3,06
Самостоятельная работа	234	6,5
Форма аттестации: Зачет (12 сем), Контрольная работа (12 сем, 14 сем), Курсовой проект (14 сем), Экзамен (14 сем)	13	0,36
Всего	396	11

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

Г.Г. Мингазова

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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» являются:

Целями освоения дисциплины «Химическая технология неорганических веществ, ч.2» являются:

- а) формирование знаний об основах традиционных и новых технологий получения содопродуктов и соды, особо чистых веществ, минеральных кислот;
- б) формирование у бакалавров знаний о сырьевой базе промышленности неорганических веществ, свойствах и показателях качества конечных продуктов;
- в) обучение способам применения теоретических и практических знаний, полученных при изучении дисциплины при выполнении научных исследований, выпускной бакалаврской работы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» 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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2. Кристаллохимия
3. Общая и неорганическая химия
4. Общая химическая технология
5. Общезаводское хозяйство предприятий
6. Процессы и аппараты химической технологии
7. Теоретические основы технологии неорганических веществ
8. Физическая химия
9. Химическая технология неорганических веществ (часть 1)

Дисциплина «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен использовать нормативную документацию для контроля качества неорганических веществ и материалов на всех этапах жизненного цикла

ПК-1.1. Знает современные методы контроля и нормативные документы, регламентирующие качество неорганических веществ и материалов

ПК-1.2. Умеет выбирать современные методы и средства контроля, выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений

ПК-1.3. Владеет навыками использования современных методов исследования и нормативно-техническую документацию для оценки неорганических веществ и материалов

ПК-2 Способен осуществлять технологический процесс по получению неорганических веществ и материалов в соответствии с регламентом и измерять основные параметры технологического процесса

ПК-2.1. Знает о состоянии и перспективах развития сырьевой базы, структуры предприятий отрасли, общих закономерностях и принципах переработки различных видов сырья, принципиальные технологические схемы производства для решения задач профессиональной деятельности

ПК-2.2. Умеет разрабатывать и оптимизировать схемы производства неорганических веществ и материалов, также способы утилизации отходов производства этих веществ

ПК-2.3. Владеет навыками работы с технологической документацией, готов проводить выбор вспомогательных и обслуживающих систем технологического процесса

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:

знает о состоянии и перспективах развития сырьевой базы, о принципах переработки различных видах сырья для производства неорганических веществ и материалов, и технологические схемы производства этих веществ и материалов

знает основные механизмы процессов получения неорганических веществ и основные способы подбора оборудования используемого в технологии неорганических веществ

знает современные нормативные документы и методы контроля качества неорганических веществ и материалов

Уметь:

Умеет анализировать и оптимизировать схемы производства неорганических веществ и материалов, также способы утилизации отходов производств этих веществ и материалов

умеет выбирать современные методы и средства контроля, выполнять статистическую обработку результатов контроля

умеет разрабатывать и оптимизировать схемы производства неорганических веществ с учетом охраны окружающей среды

Владеть:

владеет навыками применения знаний о роли химизации в решении глобальных общечеловеческих проблем

Владеет навыками выполнения технологических расчетов, навыками подбора основного и вспомогательного оборудования синтеза неорганических веществ и материалов

Владеет навыками использования современных методов исследования и нормативно-техническую документацию для оценки неорганических веществ и материалов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Установочная лекция	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Общая характеристика содовой промышленности и подготовка сырья, которое используется в производстве	12	2		2	10	40	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
2.	Получение готовой продукции и регенерация аммиака	12	2		3	10	42	
3.	Обжиг карбонатных пород и получение мизвесткового молока.	12	2		3	10	41	
	Итого по семестру	12	6		8	30	123	Зачет, Контрольная работа
1.	Общая характеристика и особенности производства адсорбентов, реактивов и особочистых веществ	14	2		3	15	19	Контрольная работа; Курсовой проект; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Технология получения реактивов и веществ особенной чистоты. Методы глубокой очистки веществ	14	2		4	20	20	
3.	Производство серы и серной кислоты	14	2		4	20	19	
4.	Технология хлорида и хлороводородной кислоты	14	2		4	15	20	
5.	курсовой проект	14				10	26	
	Итого по семестру	14	8		15	80	104	Контрольная работа, Курсовой проект, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Установочная лекция	2	Общая характеристика и особенности получения неорганических веществ (азотная, серная и другие кислоты; кальцинированная сода и другие вещества). Сырье, используемое в этих производствах.	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.2
2.	Общая характеристика содовой промышленности и подготовка сырья, которое используется в производстве	2	Принципиальная схема производства соды. Приготовление и добыча рассола. Теория очистки рассола. Схема производства и режим работы отделения очистки рассола. Аммонизация рассола. Карбонизация аммонизированного рассола.	ПК-1.1 ПК-2.1 ПК-2.3 ПК-3.2
3.	Получение готовой продукции и регенерация аммиака	2	Фильтрация суспензии бикарбоната натрия. Получение готовой продукции. Теория кальцинации бикарбоната натрия. Регенерация аммиака. Проблема «белых морей».	ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2
4.	Обжиг карбонатных пород и получение мизвесткового молока.	2	Получение известкового молока. Карбонатное сырье. Обжиг карбоната кальция и теория процесса. Конструкции и режим работы шахтных печей обжига. Физико-химические основы гидратации извести. Очистка известкового молока. Схема производства и режим работы цеха. Проблема сырья.	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.1
5.	Общая характеристика и особенности производства адсорбентов, реактивов и особочистых веществ	2	Характеристика реактивов и особо чистых веществ. Классификация веществ по чистоте. Продукты технической, реактивной и особо чистой квалификации. Влияние чистота вещества на его технологические и физико-химические свойства. Маркировка реактивов.	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.2
6.	Технология получения реактивов и веществ особой чистоты. Методы глубокой очистки веществ	2	Технология реактивов и особо чистых веществ. Источники загрязнений химического продукта. Примеси, вводимые с сырьем, водой, газами и продуктами коррозии аппаратуры. Значение конструкционных материалов в технологии реактивов и особо чистых веществ. Методы очистки веществ. Химические и физические методы разделения смесей. Получение особо чистой воды. Очистка веществ методом перекристаллизации. Методы получения чистых веществ. Оценка степени очистки	ПК-1.3 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			веществ	
7.	Производство серы и серной кислоты	2	Серная кислота и ее значение в народном хозяйстве. Получение диоксида серы. Физико-химические свойства диоксида серы. Конструкции печей. Способы очистки газа. Технология триоксида серы. Контактный способ. Механизм процесса окисления диоксида серы до триоксида. Абсорбция триоксида серы. Физико-химические основы процесса абсорбции триоксида серы. Рекуперация выхлопных газов в производстве кислоты контактным способом	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.3
8.	Технология хлорида и хлороводородной кислоты	2	Технология хлорида водорода и хлороводородной кислоты. Свойства хлорида водорода и кислоты. Промышленные методы производства хлорида водорода в России и за рубежом. Производственные схемы получения. Абсорбция хлорида водорода водой с отводом и без отвода тепла. Аппаратурное оформление процесса.	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	16		

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.	Общая характеристика содовой промышленности и подготовка сырья, которое используется в производстве	2	Анализ основных минеральных кислот. Освоение методов анализа некоторых минеральных кислот (HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃), в частности, определение содержания HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , содержание твердого прокаленного остатка в HNO ₃ и определение плотности кислот. Обработка результатов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Получение готовой продукции и регенерация аммиака	3	Анализ поваренной соли (NaCl). Определение основных компонентов в поваренной соли различных сортов.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Обжиг карбонатных пород и получение мизвесткового молока.	3	Анализ в производстве едкого натра. Освоение методов контроля состава жидкостей производства едкого натра химическим способом.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Общая характеристика и особенности производства адсорбентов, реактивов и особочистых веществ	3	Анализ хлорида кальция фармакопейного. Определение соответствия CaCl ₂ •6H ₂ O	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-3.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
			фармакопейной статье ФС 42-2567-94.	
5.	Технология получения реактивов и веществ особой чистоты. Методы глубокой очистки веществ	4	Анализ хлорида кальция фармакопейного. Определение соответствия $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ фармакопейной статье ФС 42-2567-94.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
6.	Производство серы и серной кислоты	4	Обжиг карбонатных пород. Практическое изучение процессов термического разложения карбонатов (известняков и доломитов) и влияние условий обжига на качество получаемых продуктов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
7.	Технология хлорида и хлороводородной кислоты	4	Анализ воды для промышленных целей. Определение общей жесткости, сухого и плотного остатка. Определение окисляемости и биохимического потребления кислорода.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	23		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	подготовка к написанию контрольной работы	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.2 ПК-2.3
2.	Основные катализаторы, используемые в азотной промышленности.. Их состав, свойства и способы получения.	40	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Производство гидроксида натрия известковым способом.	42	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Патентный поиск по заданной теме	41	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.2
5.	Конструкционные материалы, используемые для производства реактивов и особо чистых веществ.	19	выполнение курсового проекта, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.1
6.	Защита технологических линий от воздействия окружающей среды в производстве особо чистых веществ.	20	выполнение курсового проекта, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.3
7.	Получение серной кислоты методом двойного контактирования и абсорбции	19	выполнение курсового проекта, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3
8.	Патентный поиск по заданной теме	20	выполнение курсового проекта, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-3.3
9.	курсовой проект	26	выполнение курсового проекта	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	234		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные катализаторы, используемые в азотной промышленности.. Их состав, свойства и способы получения	10	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Производство гидроксида натрия известковым способом.	10	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.	Патентный поиск по заданной теме	10	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-3.3
4.	Конструкционные материалы, используемые для производства реактивов и особо чистых веществ.	15	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка курсового проекта	ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.1
5.	Защита технологических линий от воздействия окружающей среды в производстве особо чистых веществ.	20	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка курсового проекта	ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Получение серной кислоты методом двойного контактирования и абсорбции.	20	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка курсового проекта	ПК-2.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7.	Патентный поиск по теме	15	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка курсового проекта, проверка курсового проекта	ПК-1.1 ПК-2.2 ПК-3.3
8.	курсовой проект	10	проверка курсового проекта	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	110		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» 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
12-й семестр			
Лабораторная работа	3	25	40
Контрольная работа	1	15	20
Тест	1	20	40

Итого		60	100
14-й семестр			
Лабораторная работа	4	20	40
Контрольная работа	1	16	20
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
14-й семестр			
Курсовой проект	1	60	100
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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Р.Т. Ахметова, Т.Г. Ахметов, А.А. Юсупова [и др.], Химическая технология серной кислоты [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	156 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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
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

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н. . Крашенинникова, С. . Эрдман, В. . Коробочкин [и др.], Химическая технология неорганических веществ [Прочее] лаборатор. практикум: Томск : Изд-во ТПУ, 2004	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
О.Ю. Хацринова, Р.Е. Фомина, С.В. Водопьянова, Технология простого суперфосфата [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2012	http://ft.kstu.ru/ft/Vodopyanova-tekhnologiya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
М. . Позин, Б. . Копылев, Л. . Терещенко [и др.], Расчеты по технологии неорганических веществ [Учебник] учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов: Л. : Химия, 1977	87 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Теория и технология получения неорганических веществ [Электронный ресурс] тезисы докладов : II Студенческая научно-техническая конференция (27 декабря 2001 года): Казань : КНИТУ, 2002	http://ft.kstu.ru/ft/teoretex.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>

ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

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

Справочно-поисковая система "ФИПС". Доступ свободный: www.fips.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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)»:

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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)»:

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

САПР: САПР CAD Assyst System

САПР: КОМПАС-3D LT v12

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;

Программирование: Adobe Dreamweaver CS4;

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 G16l 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

Учебные аудитории оснащены учебной мебелью, столами и стульями.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

а. комплект раздаточного материала по теме лекций

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой - проектор, экран, компьютер/ноутбук;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

рабочие места студентов, 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 «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» составляет 9 ч.

В процессе освоения дисциплины «Химическая технология неорганических веществ (часть 2)» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа)