

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХНТ

_____ Т.Г. Черкасова

« ___ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология неорганических веществ

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) 01 Химическая технология неорганических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная, заочная

Кемерово 2021 г.



1634263834

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ХТНВиН А.В. Тихомирова

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой химии, технологии неорганических
веществ и наноматериалов

подпись

..

ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

_____ С.В. Пучков

подпись

ФИО



1634263834

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Химическая технология неорганических веществ", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
 профессиональных компетенций:

ПК-7 - Способностью осуществлять контроль технологических объектов в соответствии с регламентом, выявлять и устранять отклонения в технологическом процессе

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Обладает способностью осуществлять контроль технологических объектов в соответствии с регламентом, выявлять и устранять отклонения в технологическом процессе.

Результаты обучения по дисциплине:

знать:

- - методы контроля технологических объектов
- - параметры технологического процесса
- - принципы составления технологических регламентов и работы по ним

Уметь осуществлять контроль технологических объектов согласно регламенту и параметрам технологического процесса

Владеть принципами управления технологическим процессом в технологии неорганических веществ согласно конструкторской и иной документации

2 Место дисциплины "Химическая технология неорганических веществ" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Безопасность жизнедеятельности, Избранные главы неорганической химии, Контроль качества материалов в химической технологии, Общая и неорганическая химия, Основы экономики и управления производством, Экология.

Дисциплина входит в Блок «Общие дисциплины» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1

3 Объем дисциплины "Химическая технология неорганических веществ" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Химическая технология неорганических веществ" составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов	108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32	6	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	44	92	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 4/Семестр 7			



1634263834

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Всего часов	144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовая работа	2	1	
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	58	124	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Химическая технология неорганических веществ", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр	VI	VIII	
Раздел 1. Основные понятия и подготовка сырья в технологии неорганических веществ. Классификация и интенсификация химико-технологических процессов. Показатели эффективности химико-технологических процессов. Подготовка сырья. Классификация сырьевых материалов. Классификация сырьевых источников. Запасы сырья. Комплексное использование сырья. Подготовка минерального сырья к переработке: измельчение, обезвоживание, обогащение. Методы обогащения: механические (гравитационный), физические (термический, электростатический), химические (выщелачивание), физико-химические (флотация, ректификация).	14	2	
Раздел 2. Очистка и разделение газовых смесей. Получение технологических газов. Методы очистки и разделения газовых смесей. Разделение газовых смесей методом глубокого охлаждения с последующей ректификацией (технология ректификации жидкого воздуха).	4		
Раздел 3. Производство продуктов основного неорганического синтеза. Производство серной кислоты контактным методом. Основные стадии производства: получение SO ₂ , очистка и осушка SO ₂ -содержащего газа, контактное окисление SO ₂ в SO ₃ , абсорбция SO ₃ , производство серной кислоты из серы, производство серной кислоты из сероводорода. Получение азотоводородной смеси (АВС). Получение АВС из природного газа: сероочистка природного газа, конверсия метана, конверсия СО, очистка конвертированного газа от СО ₂ , метанирование, получение АВС из азота и водорода. Синтез аммиака. Производство разбавленной азотной кислоты: окисление аммиака, доокисление нитрозных газов, абсорбция нитрозных газов, очистка хвостовых газов.	14	4	
Итого	32	6	



1634263834

Семестр	VII	IX	
Раздел 3. Производство продуктов основного неорганического синтеза. Получение концентрированной азотной кислоты: концентрирование с помощью серной кислоты; концентрирование с помощью нитрата магния; прямой синтез концентрированной азотной кислоты. Электрохимические производства. Производство хлороводорода и соляной кислоты. Производство минеральных удобрений. Технология азотных удобрений: основы производства нитрата аммония и производства карбамида. Технология содовых производств. Получение кальцинированной (Na_2CO_3), питьевой (NaHCO_3), каустической (NaOH) соды.	16	4	
Итого	16	4	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоёмкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр	VI	VIII	
Техника безопасности. Техника выполнения лабораторных работ.	4	2	
Расчёт состава газовых смесей.	4		
Воздух в химических производствах.	4		
Определение массовой доли моногидрата в технической серной кислоте.	4	4	
Определение содержания диоксида серы в газовой смеси.	4		
Раздельное определение содержания оксида и диоксида азота в газовой смеси.	4		
Определение концентрации аммиака в аммиачно-воздушной смеси.	4		
Химия и технология хлорида цинка.	4		
Итого	32	6	
Семестр	VII	IX	
Производство кальцинированной соды. Карбонизация солевого рассола. Аналитический контроль.	8		
Нитрат аммония: получение и анализ готового продукта.	6		
Получение гидроксида натрия известковым способом. Анализ щелоков.	6		
Производство кальцинированной соды. Приготовление и очистка рассола.	6		
Подготовка и анализ воздушной извести.	6	6	
Итого	32	6	

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического



1634263834

обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Семестр	VI	VIII	
Раздел 1. Оформление отчётов по лабораторным работам. Работа с лекционным материалом; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку с помощью литературных источников и интернет-ресурсов. Решение типовых расчётных и ситуационных задач (для ЗФ).	30	43	
Раздел 2. Оформление отчётов по лабораторным работам. Работа с лекционным материалом; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку с помощью литературных источников и интернет-ресурсов. Решение типовых расчётных и ситуационных задач (для ЗФ).	10	15	
Раздел 3. Оформление отчётов по лабораторным работам. Работа с лекционным материалом; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку с помощью литературных источников и интернет-ресурсов. Решение типовых расчётных и ситуационных задач (для ЗФ).	40	70	
Итого	80	128	
Зачёт		4	
Семестр	VII	IX	
Раздел 3. Оформление отчётов по лабораторным работам. Работа с лекционным материалом; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку с помощью литературных источников и интернет-ресурсов. Решение типовых расчётных и ситуационных задач (для ЗФ).	94	160	
Итого	94	160	
Экзамен	36	9	

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа является важным и ответственным этапом в подготовке бакалавра к выпускной квалификационной работе. Основная цель курсовой работы состоит в систематизации, закреплении, углублении и обобщении теоретических и практических знаний по изучаемому курсу и применении этих знаний к комплексному решению конкретной инженерной задачи. Курсовая работа направлена на развитие навыков самостоятельной и творческой работы студентов. Она должна научить пользоваться научно-технической, нормативной, справочной литературой, типовыми проектами, таблицами, номограммами и т. д. Наряду с этим курсовая работа является важнейшим средством овладения студентом современными методами проектирования, она должно прививать студентам навыки выполнения расчетов и составления документации. При выполнении курсовой работы по «Химической технологии неорганических веществ» студент должен выработать навыки выбора оптимального технологического режима, составления технологической схемы производства и выполнения основных технологических расчетов (материальных и тепловых). Показателем творческого подхода к решению поставленных задач являются усовершенствования, внесенные в технологию, по сравнению с существующими проектами и производствами. Курсовую работу по данной дисциплине студенты очной формы выполняют в 7 семестре (на 4 курсе обучения), студенты заочной формы - в 9 семестре (на 5 курсе обучения). Тему работы студент выбирает самостоятельно, согласует ее с руководителем, после чего тема утверждается заведующим кафедрой. Курсовую работу каждый студент выполняет самостоятельно. Руководитель определяет объем работы, консультирует по вопросам технологии и оформлению, а также направляет и контролирует работу студента и оценивает выполненную работу



1634263834

после её защиты.

Примерные темы курсовых работ

1. Производство серной кислоты. Мощность 240 000 т/г. Стадия сжигания серы.
2. Производство серной кислоты. Мощность 240 000 т/г. Стадия контактного окисления.
3. Производство серной кислоты. Мощность 240 000 т/г. Стадия абсорбции.
4. Производство неконцентрированной азотной кислоты. Мощность 380 000 т/г. Стадия окисления аммиака.
5. Производство неконцентрированной азотной кислоты. Мощность 380 000 т/г. Стадия абсорбции.
6. Производство неконцентрированной азотной кислоты. Мощность 380 000 т/г. Стадия каталитической очистки отходящих газов.
7. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия сероочистки.
8. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия конверсии метана первой ступени.
9. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия конверсии метана второй ступени.
10. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия конверсии оксида углерода (II) первой ступени.
11. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия конверсии оксида углерода (II) второй ступени.
12. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия метилдиэтаноламиновой очистки.
13. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия метанирования.
14. Производство аммиака. Мощность 560 000 т/г. Стадия синтеза.
15. Производство карбамида. Мощность 450 000 т/г. Стадия синтеза.
16. Производство аммиачной селитры. Мощность 450 000 т/г. Стадия нейтрализации.
17. Производство хлороводорода. Мощность 8 000 т/г. Стадия синтеза.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химическая технология неорганических веществ"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма(ы) текущего контроля	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
Опрос по контрольным вопросам и/или тестирование, отчет по лабораторным работам	ПК-7	Обладает способностью осуществлять контроль технологических объектов в соответствии с регламентом, выявлять и устранять отклонения в технологическом процессе	Знать методы контроля технологических объектов, параметры технологического процесса, принципы составления технологических регламентов и работы по ним Уметь осуществлять контроль технологических объектов согласно регламенту и параметрам технологического процесса Владеть принципами управления технологическим процессом в технологии неорганических веществ согласно конструкторской и иной документации	Высокий или средний



1634263834

Высокий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено.
Средний уровень результатов обучения – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено.
Низкий уровень результатов обучения – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ. Полный перечень оценочных материалов расположен в ЭИОС КузГТУ.: <https://el.kuzstu.ru/login/index.php>.

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания могут проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам и (или) тестировании, в оформлении и защите отчетов по лабораторным работам.

Опросе обучающихся по контрольным вопросам или тестирование по разделу дисциплины. Обучающийся отвечает на 2 вопроса, либо отвечает на 10 тестовых заданий. Например:

1. Объясните, почему при увеличении температуры скорость реакции окисления NO в NO₂ уменьшается.

2. При каких условиях оксид азота(II) превращается в оксид азота(IV)? Приведите уравнение реакции.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 85...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе

на другой из вопросов;

- 75...84 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса;

- 65...74 баллов - при правильном и полном ответе только на один из вопросов

- 25...64 - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-64	65-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Критерии оценивания при тестировании:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на 10 вопросов;

- 80...99 баллов - при правильном ответе на 8-9 вопросов;

- 70...79 баллов - при правильном ответе на 7 вопросов;

- 50...69 баллов - при правильном ответе на 5-6 вопросов

- 10...49 - при правильном ответе только на 4 вопроса;

- 0...9 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-69	70-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

Примерный перечень контрольных вопросов

Раздел 1

1. Для чего используют аппарат Киппа? Приведите пример реакции получения углекислого газа в аппарате Киппа.

2. Какие виды колб вы знаете? Для чего применяют каждый конкретный вид?

3. Что такое водяная баня и для чего она предназначена?

4. Что такое эксикатор, его устройство. Как правильно переносить его с места на место?

5. Для чего предназначена фарфоровая посуда? Какие виды фарфоровой посуды вы знаете?

6. Какие виды пипеток вы знаете? Расскажите об их предназначении и использовании.

7. Что такое поглотительные склянки и для чего они предназначены?

8. Мерная посуда. Виды и предназначение.

9. Какие виды термометров вы знаете?

10. Что такое ареометр? Правила использования и предназначение?

Раздел 2

1. В чём состоит эффект Джоуля-Томпсона?

2. Что такое дросселирование?

3. Охарактеризуйте метод глубокого охлаждения при разделении воздуха.

4. Из каких компонентов состоит генераторный газ, экспанзерный газ, обжиговый газ?

5. Каковы температуры кипения кислорода, азота и аргона?



1634263834

Раздел 3

1. Объясните, почему при увеличении температуры скорость реакции окисления NO в NO₂ уменьшается.
2. При каких условиях оксид азота(II) превращается в оксид азота(IV)? Приведите уравнение реакции.
3. В виде каких соединений карбонат натрия находится в природе? Получают ли карбонат натрия из них?
4. Каким образом можно увеличить скорость каустификации?
5. Объясните, как влияет изменение концентрации различных веществ на выход аммиака?

Примерный перечень тестовых заданий

Раздел 1

1. ... - вещество, ради которого организовано производство.
2. Смесь, состоящая из твёрдых сырьевых материалов - ...
3. Смещению вправо равновесия системы $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$; $\Delta H < 0$ способствуют:
 - А) Уменьшение температуры;
 - Б) Увеличение температуры;
 - В) Понижение давления;
 - Г) Повышение давления;
 - Д) Использование катализатора.
4. Для обратимой эндотермической реакции благоприятным является следующий температурный режим:
 - А) постоянная высокая температура;
 - Б) постоянная низкая температура;
 - В) постоянно понижающаяся по ЛОТ температура;
 - Г) постоянно повышающаяся по ЛОТ температура.
5. Пар высокого давления, служащий теплоносителем в теплообменных процессах, называется ...
 - А) Греющим;
 - Б) Первичным;
 - В) Соковым;
 - Г) Острым.

Раздел 2

1. Метод разделения газовых смесей, основанный на том, что при охлаждении газовой смеси более высококипящие компоненты переходят в жидкое состояние первыми и их можно отделить в сепараторе:
 - А) Сорбция;
 - Б) Кристаллизация;
 - В) Ректификация
 - Г) Конденсация
2. Область низких температур, называемая умеренным холодом, лежит в диапазоне температур (° C):
 - А) (-10): (-50)
 - Б) (-50):(-70)
 - В) (-70): (-100)
 - Г) (-100): (-150)
3. Методы разделения газовых смесей основаны на различии таких свойств компонентов смеси, как ...
4. Метод разделения газовых смесей, основанный на том, что при охлаждении газовой смеси более высококипящие компоненты переходят в жидкое состояние первыми и их можно отделить в сепараторе:
 - А) Сорбция;
 - Б) Кристаллизация;
 - В) Ректификация
 - Г) Конденсация
- 5.... - расширение газа, при переходе от высокого давления к низкому без совершения работы.

Раздел 3

1. Наиболее крупным потребителем серной кислоты является производство...
2. Основным компонентом железного колчедана является...
 - А) FeS
 - Б) FeS₂
 - В) FeSO₄



1634263834

Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

3. К сере добавляют известь (или соду) для:

- А) создания фильтрующего слоя
- Б) нейтрализации кислых примесей
- В) уменьшения вязкости

4. Для очистки газа от тумана применяют ...

5. В результате реакции контактного окисления оксида серы(IV) в оксид серы(VI):

- А) уменьшается объем газообразных продуктов
- Б) уменьшается температура
- В) увеличивается давление
- Г) увеличивается концентрация оксида серы(IV)

6. Расставьте в правильной последовательности основные технологические стадии получения диоксида серы из флотационного колчедана:

- 1. А) осушка печного газа
- 2. Б) грубая очистка печного газа
- 3. В) обжиг колчедана
- 4. Г) тонкая очистка печного газа
- 5. Д) сушка колчедана

Подготовка отчетов по лабораторным работам

Подготовка отчетов по лабораторным работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты и ответить на 2 вопроса по каждому отчету.

Отчет по каждой работе должен иметь следующую структуру:

- 1. Титульный лист по образцу.
- 2. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
- 3. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин,
- 4. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
- 5. Вывод по лабораторной работе.

Критерии оценивания отчетов по лабораторным работам:

75 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

0 - 74 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-74	75-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

К защите курсовой работы допускаются студенты с законченной и подписанной руководителем курсовой работой.

Для защиты работы студенту дается 5-7 минут на доклад, в котором необходимо отразить следующие вопросы:

- назначение выпускаемого продукта и перспективы развития проектируемого производства;
- обоснование выбора способа производства;
- технологию производства, отделения или узла; (здесь рассматривается технологическая схема, технологический режим, его обоснование, отмечаются особенности представляемой работы, элементы новизны по сравнению с существующими производствами);
- выводы из представленной работы.

После доклада студенту задают вопросы руководитель и присутствующие студенты. Защищенные курсовые работы студенты сдают руководителю.

Критерии оценки защиты курсовой работы:

- 86...100 - все требования к расчетно-пояснительной записке и графической части соблюдены, доклад построен верно и четко, даны грамотные, правильные и аргументированные ответы на все заданные вопросы;
- 76...85 - все требования к расчетно-пояснительной записке и графической части соблюдены, доклад построен верно, даны ответы на все заданные вопросы с небольшими замечаниями;
- 60...75 - не все требования к расчетно-пояснительной записке и графической части соблюдены, доклад построен неверно, даны ответы на все заданные вопросы с замечаниями;
- 0...59 - не все требования к расчетно-пояснительной записке и графической части соблюдены, доклад построен неверно, ответы на вопросы не даны, либо даны неверно.

Количество баллов	0...59	60...75	76...85	86...100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично



1634263834

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачёт (в 6/8 семестре) и экзамен (в 7/9 семестре), в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса, которые выбраны случайным образом, либо отвечает на 20 тестовых заданий.

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 85...99 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном и неполном ответе на два вопроса;
- 65...74 баллов - при правильном и полном ответе только на один из вопросов
- 25...64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы

Количество баллов	0...24	25...64	65...74	75...99	100
Шкала оценивания	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено		

Критерии оценивания при тестировании:

- 95-100 баллов - при правильном и полном ответе на 19-20 вопросов;
- 85...94 баллов - при правильном ответе на 16-18 вопросов;
- 75...84 баллов - при правильном ответе на 13-15 вопросов;
- 65...74 баллов - при правильном ответе на 10-12 вопросов
- 25...64 - при правильном ответе только на 1-9 вопрос(ов);
- 0...24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0...24	25...64	65...74	75...94	95...100
Шкала оценивания	неудовлетворительно		удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено		зачтено		

Примерный перечень вопросов к зачёту:

1. Химическая технология: определение; цель промышленной химической технологии неорганических веществ (ХТНВ); показатели эффективности промышленной ХТНВ (организационные, технологические, технические и экономические); классификация технологических схем; основные направления развития промышленной ХТНВ.

2. Основные понятия ХТНВ: сырьё; реагент; готовый продукт; полупродукты; побочные продукты; отходы и отбросы производства; шихта; пульпа, рассол; огарок; вспомогательные материалы.

3. Технологический режим: параметры технологического режима, оптимизация технологического режима (примеры); стандартные и нестандартные способы иницирования химических реакций.

4. Интенсификация химико-технологических процессов; гомогенных (влияние концентрации, температуры и давления) и гетерогенных (лимитирующая стадия, область протекания процесса, кинетические и диффузные факторы); обратимых (выход продукта и степень превращения, селективность) и необратимых (константа равновесия, смещение равновесия, влияние температуры на степень превращения).

5. Основные принципы подготовки минерального сырья: основные способы обогащения (рассеивание, гравитационное обогащение, электромагнитное и электростатическое обогащение, флотация, экстракция, термическое и химическое обогащение); комплексное использование сырья; роль вторичных материальных ресурсов.

6. Очистка и разделение газовых смесей: основные методы (конденсация, сорбция и мембранное разделение); примеры из технологии неорганических веществ.

7. Получение азота и кислорода из воздуха: теоретические основы сжижения газов; ректификация жидкого воздуха; разделение жидкого воздуха в двухколонном ректификационном аппарате.

8. Получение серной кислоты: сырьё; основные стадии (в зависимости от применяемого сырья); теоретические основы процесса и технологический режим каждой из стадий; принципиальная технологическая схема, применение.

9. Получение азото-водородной смеси (АВС) из природного и попутного газов (ПГ): очистка ПГ от серосодержащих соединений; технологический режим процессов гидрирования и адсорбции; принципиальная схема очистки.

10. Получение АВС. Конверсия метана: сырьё; физико-химические основы процесса;



1634263834

технологический режим; катализаторы; схема двухступенчатой конверсии метана.

11. Получение АВС. Конверсия оксида углерода (II): сырьё; теоретические основы процесса; технологический режим; схема двухступенчатой конверсии оксида углерода (II).

12. Получение АВС из природного или попутного газов: очистка конвертированного газа от диоксида углерода (водная, растворами карбонатов и этаноламинов).

13. Получение АВС из природного или попутного газов: тонкая очистка конвертированного газа от оксида углерода (II); стадия метанирования; теоретические основы и технологический режим процессов; принципиальная схема.

14. Получение синтетического аммиака: сырьё; теоретические основы синтеза; технологический режим; принципиальная схема получения аммиака; применение.

15. Получение неконцентрированной азотной кислоты: сырьё; основные стадии; теоретические основы процесса и технологический режим каждой из стадий; принципиальная технологическая схема; применение.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Получение концентрированной азотной кислоты прямым синтезом и концентрированием разбавленной кислоты: сырьё; основные стадии; теоретические основы процесса и технологический режим каждой из стадий; принципиальная технологическая схема; применение.

2. Производство хлороводорода и соляной кислоты: сырьё; подготовка сырья; основные стадии; технологический режим каждой из стадий; принципиальная технологическая схема: применение. 3. Электролиз воды: теоретические основы процесса; применение продуктов электролиза в химической промышленности.

4. Электролитическое производство хлора и щёлочи: теоретические основы электролиза водного раствора хлорида натрия с твёрдым катодом (катодные и анодные процессы, побочные реакции, фильтрующая диафрагма); применение продуктов электролиза.

5. Электролиз водного раствора хлорида натрия с ртутным катодом: теоретические основы процесса электролиза (катодные и анодные процессы), технологический режим; химические реакции, протекающие в гасителе; принципиальная схема электролиза; применение продуктов электролиза.

6. Получение гидроксида натрия: способы получения; концентрирование щёлоков и получение твёрдого продукта.

7. Известковый способ производства каустической соды (NaOH): сырьё; основные стадии; теоретические основы и технологический режим каждой из стадий; принципиальная схема, применение.

8. Ферритный способ производства каустической соды (NaOH): сырьё; основные стадии; теоретические основы и технологический режим каждой из стадий; принципиальная схема, применение.

9. Производство кальцинированной соды аммиачным способом: сырьё; подготовка сырья; основные стадии производства; теоретические основы и технологический режим каждой из стадий; принципиальная технологическая схема, применение.

10. Производство аммиачной селитры: сырьё; основные стадии производства; теоретические основы и технологический режим стадий нейтрализации и выпарки; принципиальная технологическая схема производства; свойства и применение аммиачной селитры.

11. Производство карбамида: сырьё; основные стадии производства; теоретические основы и технологический режим стадий; принципиальные технологические схемы производства (с рециклом и прямые); свойства и применение карбамида.

12. Производство хлора, хлороводорода и соляной кислоты. Физико-химические основы, основные стадии получения, технологические схемы, применение.

Примерный перечень тестовых вопросов к зачёту:

1. ... - вещество, ради которого организовано производство.

2. Смесь, состоящая из твёрдых сырьевых материалов - ...

3. Смещению вправо равновесия системы $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$; $\Delta H < 0$ способствуют:

А) Уменьшение температуры;

Б) Увеличение температуры;

В) Понижение давления;

Г) Повышение давления;

Д) Использование катализатора.

4. Для обратимой эндотермической реакции благоприятным является следующий температурный режим:

А) постоянная высокая температура;

Б) постоянная низкая температура;

В) постоянно понижающаяся по температуре.



1634263834

Г) постоянно повышающаяся по ЛОТ температура.

5. Пар высокого давления, служащий теплоносителем в теплообменных процессах, называется ...

- А) Греющим;
- Б) Первичным;
- В) Соковым;
- Г) Острым.

6. Метод разделения газовых смесей, основанный на том, что при охлаждении газовой смеси более высококипящие компоненты переходят в жидкое состояние первыми и их можно отделить в сепараторе:

- А) Сорбция;
- Б) Кристаллизация;
- В) Ректификация
- Г) Конденсация

7. Область низких температур, называемая умеренным холодом, лежит в диапазоне температур (° C):

- А) (-10): (-50)
- Б) (-50):(-70)
- В) (-70): (-100)
- Г) (-100): (-150)

Примерный перечень тестовых вопросов к экзамену:

1. Наиболее крупным потребителем серной кислоты является производство...

2. Основным компонентом железного колчедана является...

- А) FeS
- Б) FeS₂
- В) FeSO₄
- Г) Fe₂(SO₄)₃

3. К сере добавляют известь (или соду) для:

- А) создания фильтрующего слоя
- Б) нейтрализации кислых примесей
- В) уменьшения вязкости

4. Для очистки газа от тумана применяют ...

5. В результате реакции контактного окисления оксида серы(IV) в оксид серы(VI):

- А) уменьшается объем газообразных продуктов
- Б) уменьшается температура
- В) увеличивается давление
- Г) увеличивается концентрация оксида серы(IV)

6. Расставьте в правильной последовательности основные технологические стадии получения диоксида серы из флотационного колчедана:

- 1. А) осушка печного газа
- 2. Б) грубая очистка печного газа
- 3. В) обжиг колчедана
- 4. Г) тонкая очистка печного газа
- 5. Д) сушка колчедана

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает два вопроса, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для



1634263834

последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на 2 вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. 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. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119611> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шевченко, Т. М. Химическая технология неорганических веществ. Основные производства : текст лекций : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химическая



1634263834

технология" / Т. М. Шевченко, А. В. Тихомирова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2013. – 194 с. – Текст : непосредственный.

3. Ахметов, Т. Г. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин ; под редакцией Т. Г. Ахметова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 688 с. – ISBN 978-5-8114-2332-3. – URL: <https://e.lanbook.com/book/92998> (дата обращения: 24.10.2021). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Шевченко, Т. М. Сборник задач и упражнений по химической технологии веществ и материалов : учебное пособие для студентов, изучающих дисциплину «Химическая технология веществ и материалов» / Т. М. Шевченко, А. В. Тихомирова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2015. – 88 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91335&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Ильин, А. П. Производство азотной кислоты : учебное пособие [для студентов направления подготовки «Химическая технология» профиля подготовки «Химическая технология неорганических веществ» при выполнении домашних заданий и контрольных работ по дисциплине «Технология основного неорганического синтеза», а также курсового и дипломного проектов по специальности] / А. П. Ильин, А. В. Кунин. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 256 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: https://e.lanbook.com/book/12999#book_name. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Солодова, Н. Л. Химическая технология переработки нефти и газа / Н. Л. Солодова, Д. А. Халикова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 122 с. – ISBN 9785788212203. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258408 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

4. Брянкин, К. В. Общая химическая технология / К. В. Брянкин, А. И. Леонтьева, В. С. Орехов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 172 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277912 (дата обращения: 17.05.2022). – Текст : электронный.

5. Химическая технология серы : учебное пособие / Р. Т. Порфирьева, Т. Г. Ахметов, А. И. Хацринов, Л. Т. Ахметова. — Казань : КНИТУ, 2009. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13357> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Бесков, В. С. Общая химическая технология : учебник для вузов / В. С. Бесков. – Москва : Академкнига, 2005. – 452 с. – (Учебник для вузов). – Текст : непосредственный.

7. Кузнецова, И. М. Общая химическая технология. Материальный баланс химико-технологического процесса : учебное пособие для студентов вузов, [магистров], обучающихся по направлению "Химическая технология и биотехнология" и химико-технологическим направлениям подготовки дипломированных специалистов / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, Н. Н. Батыршин. – Москва : Логос, 2007. – 264 с. – (Новая студенческая библиотека). – Текст : непосредственный.

8. Химическая технология : в 2 т. : учеб. пособие для вузов / Р. С. Соколов. – Т. 1: Химическое производство в антропогенной деятельности. Основные вопросы химической технологии. Производство неорганических веществ. – Москва : ВЛАДОС, 2000. – 368 с. – (Учебное пособие для вузов). – Текст : непосредственный.

9. Химическая технология : учебное пособие для вузов / Р. С. Соколов. – Т. 2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. – Москва : ВЛАДОС, 2000. – 448 с. – (Учебное пособие для вузов). – Текст : непосредственный.

10. Химическая технология неорганических веществ: в 2 кн : учебное пособие для вузов по специальности "Хим. технология неорган. веществ" / под ред. Т. Г. Ахметова. – Москва : Высшая школа, 2002. – 688 с. – Текст : непосредственный.

11. Химическая технология неорганических веществ : в 2 кн : учебное пособие для вузов по специальности "Хим. технология неорган. веществ" / под ред. Т. Г. Ахметова. – Москва : Высшая школа, 2002. – 533 с. – Текст : непосредственный.

12. Гарифзянова, Г. Г. Производство окислителей на его основе : учебное пособие / Г.



1634263834

Г. Гарифзянова. — Казань : КНИТУ, 2007. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/13323> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Козадерова, О. А. Технология минеральных удобрений / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий; Научный редактор: Нифталиев С. И.. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - 185 с. - ISBN 9785000320709. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336022 (дата обращения: 17.05.2022). - Текст : электронный.

14. Свойства, получение и применение минеральных удобрений : учебное пособие для бакалавров, обучающихся по направлениям 110400 "Агрономия" и 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" / Б. А. Дмитриевский [и др.]. - Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2013. - 326 с. - Текст : непосредственный.

15. Химическая технология неорганических веществ : в 2 кн : учебное пособие для вузов по специальности " Химическая технология неорганических веществ" / под ред. Т. Г. Ахметова. - Кн. 1: Кн. 1.- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 688 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Текст : непосредственный.

16. Химическая технология неорганических веществ : в 2 кн : учебное пособие для вузов по специальности " Химическая технология неорганических веществ" / под ред. Т. Г. Ахметова. - Кн. 2: Кн. 2.- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 536 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/89935>. - Текст : непосредственный + электронный.

6.3 Методическая литература

1. Химическая технология неорганических веществ : методические указания к курсовой работе для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост. А. В. Тихомирова. - Кемерово : КузГТУ, 2017. - 19 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8914> (дата обращения: 18.05.2022). - Текст : электронный.

2. Химическая технология неорганических веществ : методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ», всех форм / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: А. В. Тихомирова, Е. В. Цалко. - Кемерово : КузГТУ, 2017. - 70 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8912> (дата обращения: 18.05.2022). - Текст : электронный.

3. Химическая технология неорганических веществ : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», образовательная программа «Химическая технология неорганических веществ», всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. хим. технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: А. В. Тихомирова, Е. В. Цалко. - Кемерово : КузГТУ, 2017. - 24с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8913> (дата обращения: 18.05.2022). - Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>

3. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229

4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>

5. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?

7. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

8. База данных Web of Science <http://webofscience.com>

9. База данных Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri>

6.5 Периодические издания

1. Вестник химической промышленности : журнал (ежемесячный)



1634263834

2. Журнал общей химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7796>
3. Журнал прикладной химии : журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798>
4. Заводская лаборатория. Диагностика материалов : научно-технический журнал по аналитической химии, физическим, математическим и механическим методам исследования, а также сертификации материалов (печатный)
5. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7726>
6. Стекло и керамика : научно-технический и производственный журнал (печатный)
7. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8256>
8. Химический комплекс России : обозрение (печатный)
9. Электрохимия : журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

- а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: электронный.
- б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
- с) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Химическая технология неорганических веществ"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
 - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
 - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
 - 2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
 - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Химическая технология неорганических веществ", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Autodesk AutoCAD 2017



1634263834

2. Autodesk AutoCAD 2018
3. Libre Office
4. Mozilla Firefox
5. Google Chrome
6. Opera
7. Yandex
8. 7-zip
9. Open Office
10. КОМПАС-3D
11. Microsoft Windows
12. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
13. Kaspersky Endpoint Security
14. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Химическая технология неорганических веществ"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.
2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:
разбор конкретных примеров;
мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1634263834