18.03.01.01.Б1.В-2021-РП

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: институт химических и нефтегазовых технологий
Должность: директор института
Дата: 16.05.2022 11:14:08

Черкасова Татьяна Григорьевна

Рабочая программа дисциплины

Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии

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

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2022 г.

1621213544

Рабочую программу составил:

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов
Должность: доцент (к.н.)
Дата: 13.06.2022 17:38:29

Винидиктова Юлия Александровна

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

Протокол № 3/1 от 14.03.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов
Должность: доцент (к.н.)
Дата: 16.06.2022 16:54:54

Ченская Валентина Васильевна

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

Протокол № 4/1 от 04.04.2022

ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ
Подразделение: кафедра технологии органических веществ и нефтехимии
Должность: заведующий кафедрой (к.н)
Дата: 04.04.2022 07:06:22

Пучков Сергей Вениаминович

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-11 - Способностью планировать мероприятия по совершенствованию производственно-технологических работ, повышения качества выпускаемой продукции

ПК-4 - Способностью осуществлять контроль при эксплуатации технологических объектов

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

Способность анализировать информацию о возможных нарушениях технологического цикла и методах их устранения

Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

Результаты обучения по дисциплине:

Знать основы технологических процессов; нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий;

Знать возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования; этапы технологические процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

Уметь принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, применять элементы экономического анализа в практической деятельности;

Уметь выявлять отклонения от параметров технологического процесса; провести исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;

Владеть методами анализа технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в профессиональной деятельности.

Владеть навыками устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса умением управлять технологическими параметрами процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

2 Место дисциплины "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии" 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, Общая химическая технология.

В области:

- выбора методов проведения метрологической обработки результатов химического анализа;
- основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации;
- первичных навыков решения математических задач;
- выбора метода проектирования технологических процессов, оценки экологического ущерба и эффективности химического производства.

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

3 Объем дисциплины "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии" 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 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии" составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

1621213544

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	**ЗФ**	**ОЗФ**
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	32	6	
Практические занятия	16	4	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	80	126	
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет /4	
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	4	
Лабораторные занятия	48	10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	44	121	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4 / Семестр 7			
Раздел 1 Введение в дисциплину Тема 1 Введение. Содержание дисциплины и ее роль в подготовке бакалавров. Основные компоненты химического производства.	2		
Раздел 2 Ресурсы и рациональное использование сырья Тема 2. Ресурсы и рациональное использование сырья. Запасы и потенциальные ресурсы сырья. Индекс использования ресурсов. Основные направления рационального использования химического сырья. Рециркуляция сырья. Комплексная переработка сырья. Тема 3. Минеральное сырье. Классификация минерального сырья. Обогащение минерального сырья. Контроль качества сырья. Роль вторичных минеральных ресурсов для производства неорганических веществ. Тема 4. Газообразное горючее сырье. Источники этого вида сырья. Состав сырья, области применения. Воздух. Состав воздуха. Влажность воздуха. Области применения. Очистка и сушка воздуха. Тема 5. Вода и водоподготовка в химической технологии. Общие сведения. Использование воды в химической технологии. Водоподготовка (осветление и обесцвечивание, обеззараживание, умягчение и обессоливание, удаление газов, предотвращение накипи).	8	4	

1621213544

Раздел 3 Основные принципы энергосберегающих технологий. Энергокомплекс химико-технологических систем. Тема 6. Основные принципы энергосберегающих технологий. Совершенствование технологии с целью снижения удельной энергоемкости. Повышение эффективности использования энергоресурсов. Тема 7. Энергокомплекс химико-технологических систем. Структура энергокомплекса. Виды энергии. Энергоресурсы и потребность в энергии. Подсистема рекуперации вторичных энергоресурсов. Тема 8. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий. Общая характеристика теплоэнергетических систем промышленных предприятий. Основные подсистемы теплоэнергетических систем.	4		
Раздел 4 Анализ термодинамической эффективности химико-технологических систем. Тема 9. Анализ термодинамической эффективности химико-технологических систем. Понятие об эксергии. Классификация эксергии. Эксергетический и энергетический КПД. Изменение эксергии вещества при протекании химических и физических процессов.	2		
Итого	16	4	
Курс 4 / Семестр 8			
Раздел 5 Месторождения солей Тема 1. Разработка залежей ископаемых солей. Получение солей из рассолов и морской воды. Хлорид натрия. Иодированная поваренная соль. Получение соли вымораживанием, высаливанием из раствора и перекристаллизацией. Тонкая (специальная очистка) поваренной соли. Брикетирование и борьба со слеживаемостью соли	2		
Раздел 6 Соли натрия Тема 2. Сульфат натрия. Получение сульфата натрия из твердых солевых отложений. Получение глауберовой соли. Гидросульфит и сульфит натрия. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Физико-химические основы получения. Технологические схемы, технологический процесс. Пути совершенствования производства.	2	2	
Тема 3. Фосфаты, дифосфаты и конденсированные фосфаты натрия. Технология конденсированных фосфатов натрия.	2	2	
Тема 4. Сульфид натрия. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Тиосульфат натрия. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Полисульфидный и сульфидный способы производства тиосульфата натрия. Тиосульфат натрия. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Полисульфидный и сульфидный способы производства тиосульфата натрия.	2		
Раздел 7 Минеральные соли Тема 5. Карбонат калия. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Получение карбоната калия из содо-поташных растворов глиноземного производства. Производство карбоната калия магнезиальным, формиатным и триметиламиновым методами.	2		
Тема 6. Сульфат цинка. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Получение сульфата цинка из цинксодержащих материалов, из отходов производства вторичной меди. Хлорид цинка. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Получение хлорида цинка из цинксодержащих материалов. Хлорид магния. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Способы получения сульфата магния.	2		
Тема 7. Сульфат меди. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Теоретические основы процесса очистки и гранулирования меди. Схема производства очищенной гранулированной меди. Особенности ведения технологического процесса при получении очищенной гранулированной меди. Устранение неполадок в работе и отклонений от нормального производственного режима. Теоретические основы процесса получения медного купороса: получение раствора медного купороса, кристаллизация медного купороса. Схема производства медного купороса непрерывным способом. Пути улучшения процесса производства. Производство медного купороса из оксида меди(II). Получение медного купороса из оксида меди и сернистого газа. Получение медного купороса из отходов медеэлектролитных производств. Получение медного купороса электролизом.	2		

1621213544

Тема 8. Хлорид бария. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Способы получения хлорида бария: хлоркальциевый, солянокислотный, хлорнатриевый, хлораммониевый, хлорный, карбонатный, электротермический. Гидроксид бария. Свойства и применение. Сырье и методы производства Тема 9. Хлорид аммония. Свойства и применение. Сырье и методы производства. Методы производства: нейтрализация хлорида водорода аммиаком, обменное разложение хлоридов с солями аммония, получение при производстве соды.	2		
Итого:	16	4	
Всего часов:	32	8	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4 / Семестр 7			
Лабораторная работа 1. Приготовление хромовой смеси. Приготовление натронной извести.	4		
Лабораторная работа 2-4. Получение и аналитический контроль хлорида калия в сильвините	12		
Лабораторная работа 5. Приготовление коагулянтов для очистки воды.	4		
Лабораторная работа 6. Очистка воды методом дистилляции и ее анализ.	4	6	
Лабораторная работа 7-8. Определение гигроскопичности и влажности в солях.	8		
Итого:	32	6	
Курс 4 / Семестр 8			
Лабораторная работа 1. Получение и анализ медного купороса Лабораторная работа 2. Производство сульфита натрия. Кинетика гетерогенной реакции окисления сульфита натрия Лабораторная работа 3. Получение и аналитический контроль фосфатов натрия	16	10	
Лабораторная работа 4. Получение и контроль в производстве тиосульфата натрия Лабораторная работа 5. Производство сульфида натрия и определение содержания Na_2S в техническом продукте Лабораторная работа 6. Получение и контроль солей азотной кислоты	16		
Лабораторная работа 7. Получение и аналитический контроль солей аммония Лабораторная работа 8. Производство и контроль солей магния Лабораторная работа 9. Получение мирабилита и определение температуры превращения его в безводную соль	16		
Итого:	48	10	
Всего часов:	72	16	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4 / Семестр 7			
Тема 1. Химическое производство как химико-технологическая система	2		
Тема 2. Сырье в химической промышленности. Подготовка химического сырья и переработка	4	2	
Тема 3. Технико-экономические показатели химических производств	4	2	
Тема 4. Жесткость воды	4		
Тема 5. Основные принципы энергосберегающих технологий	2		
Итого:	16	4	
Курс 4 / Семестр 8			
Итого:			
Всего часов:	16	4	

1621213544

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4 / Семестр 7			
Ознакомление с результатами обучения по дисциплине, структурой и содержанием дисциплины, перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодическими изданиями			
Подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам			
Подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации			
Итого	80	126	
Зачет		4	
Курс 4 / Семестр 8			
Ознакомление с результатами обучения по дисциплине, структурой и содержанием дисциплины, перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодическими изданиями	12	31	
Подготовка и оформление отчетов по практическим и лабораторным работам	20	40	
Подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации	12	50	
Итого	44	121	
Экзамен	36	9	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

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 (в том числе компьютерное) Защита отчетов по практическим и лабораторным работам	ПК-4	Способность анализировать информацию о возможных нарушениях технологического цикла и методах их устранения	Знать основы технологических процессов; нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий; Уметь принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, применять элементы экономического анализа в практической деятельности; Владеть методами анализа технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий в профессиональной деятельности	Высокий или средний
	ПК-11	Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Знать возможные отклонения от режимов работы технологического оборудования; этапы технологические процессов в ходе подготовки производства новой продукции Уметь выявлять отклонения от параметров технологического процесса; провести исследование причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению Владеть навыками устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса умением управлять технологическими параметрами процесса для изменения качества и выхода основного продукта; обосновывать принятие конкретного технического решения для устранения отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	
Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.				

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Опрос по контрольным вопросам и (или) тестирование (в том числе компьютерное) и защита отчетов по практическим и лабораторным работам.

Опрос по контрольным вопросам

При проведении опроса по контрольным вопросам обучающимся будет задано 2 вопросов, на которые они должны дать ответы. Например:

Раздел 1.

1. Что изучает химическая технология?
2. Специфические особенности химических производств.
3. Основные направления научно-технического прогресса в химической промышленности.

Раздел 2.

1. Дайте определение понятиям «химическое сырье», полупродукт, целевой и побочный продукты, отходы производства.
2. Какие общие требования предъявляют к веществам, используемым в качестве химического сырья?
3. Приведите примеры использования газообразного горючего сырья в химических производствах.

Раздел 3.

1. Какие виды энергии, и с какой целью используются в химических производствах?
2. Что такое вторичные энергетические ресурсы? Приведите пример.
3. Перечислите энергосберегающие мероприятия, используемые на химических производствах. Приведите примеры.

Раздел 4.

1. Назовите методы анализа ХТС. Дайте им краткую характеристику.
2. Дайте определение понятию эксергия, на какие виды она делится?
3. Энергетические и эксергические характеристики термодинамических систем.

Раздел 5.

1. Что подразумевают под термином метаморфизация минеральных озер? Как посчитать коэффициент метаморфизации?
2. Какие озера называют рапными? Охарактеризуйте рапные озера.
3. Условия формирования минеральных озер.

Раздел 6.

1. В каких отраслях промышленности используют сульфат натрия?
2. В каких минералах содержится сульфат натрия?
3. Какие существуют способы получения конденсированных фосфатов?

Раздел 7.

1. Почему ускоряется окисление меди в присутствии медного купороса?
2. Перечислите условия и основные технологические параметры получения медного купороса башенным способом, влияющие на скорость и эффективность процесса.
3. Назовите способы получения хлорида бария. Проведите технико-экономическое сравнение предложенных способов производства.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Тестирование (в том числе компьютерное)

При проведении тестирования обучающимся необходимо ответить на 20 тестовых вопросов. Например:

Раздел 1-2.

1. Метод обогащения основан на избирательной растворимости составных частей сырья в растворителях.

а) Флотационный или физико-химический метод

б) Электромагнитный метод

в) Термический метод

г) Электростатический метод

д) Химический метод

2. Что такое рециркуляция сырья?

а) Вторичная переработка

б) Использование вторичного сырья

г) Извлечение сырья

д) Использование местного сырья

3. Ректификацию воздуха проводят в аппарате двукратного действия. Давление в верхней колонне, давление в нижней колонне.

а) 0,10 Мпа, 0,55 Мпа

б) 0,14 Мпа, 0,55 МПа

в) 0,25 Мпа, 0,55 МПа

4. Насыщение катионита ионами, при пропускании через фильтр разбавленного раствора серной кислоты, называют ...

а) Регенерация

б) Н-катионирование

в) Na-катионирование

г) Ионный обмен

д) Умягчение

Раздел 3.

1. К искусственным видам твердого топлива относят ...

а) Сера

б) Бензин

в) Керасин

г) Каменный уголь

2. К топливу с пониженной жаропроизводительностью относят

а) Сжиженный газ

б) Генераторный газ

в) Полуводяной газ

г) Уголь

3. Топливо называют энергетическим, если его используют для получения электрической и тепловой энергии .....

а) в промышленных печах

б) в промышленных котельных

Раздел 4.

1. Каждая система теплоснабжения состоит из трех звеньев:.....

а) источник тепла; трубопроводы; системы теплопотребления с нагревательными приборами

б) источник тепла; транспорт теплоносителя; системы теплопотребления с нагревательными приборами

в) сообщение тепла теплоносителю; трубопроводы; использование теплового потенциала теплоносителя

2. Системы теплоснабжения классифицируются по следующим основным признакам… признакам...

а) по мощности;

б) по виду источника тепла;

в) по виду трубопровода

3. В оборотном водоснабжение вода, которая при использовании только нагревается относится к

а) "Чистым циклам"

б) "Грязным циклам"

в) "Смешанным циклам"

Раздел 5.

1. Установите соответствие между вещество и сырьем, из которого его получают.

1. рапа морей и озер	а) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$
2. рапа морей и озер	б) NaCl
3. элементарная сера	в) $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$
4. белый матт	г) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

2. Самосадочная соль - добывается из ...

а) осадочных пород;

б) бассейным способом из морской и озерной вод;

1621213544

в) путем выварки ее из естественных и искусственных рассолов;

г) соляных озер (отлагается сама).

3. На поверхности озер какого типа рапа появляется периодически, преимущественно в холодное время года.

а) "Сухих"

б) Самосадочных

в) Рапных

г) Подпесочных

Раздел 6.

1. В каком способе производства сульфид натрия, сернистый газ и кальцинированная сода являются сырьем для получения тиосульфата натрия.

а) Сульфидный способ;

б) Полисульфидный.

2. Основным аппаратом в сульфидном способе производства тиосульфата натрия является.

а) реактор-нейтрализатор;

б) варочный котел;

в) абсорбционная башня;

г) сульфатная печь.

3. Получение сульфата натрия по схеме "плавление-высаливание". Оптимальная температура в процессе высаливания составляет .....^{o}С.

а) 65-70;

б) 60-65;

в) 55-60;

г) 50-55.

Раздел 7.

1. Высокодисперсный бланфикс применяют для получения .....

а) удобрений;

б) матовой бумаги;

в) глянцевых сортов бумаги;

г) антисептической пропитки.

2. Для получение сульфата цинка используется пуссьера, содержание в ней цинка .....%.

а) 55-65%;

б) 75-85%;

в) 60-75%;

г) 35-45%.

3. Орошающий щелок при получении медного купороса башенным способом содержит .....% $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, и .....% свободной H_2SO_4.

а) 20-30% и 12-19%;

б) 30-40% и 12-19%;

в) 35-50% и 7-12%;

г) 20-30% и 20-25.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

Защита отчетов по практическим и (или) лабораторным работам

При защите отчетов по практическим (лабораторным) работам, предусмотренным в разделе 4, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по практическим (лабораторным) работам и ответить на 2 вопроса по каждому отчету. Отчет по каждой практической (лабораторной) работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Цель практической (лабораторной) работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчета.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по практической (лабораторной) работе.

Перечень вопросов, выносимых на защиту отчета по практическим (лабораторным) работам

приведен в методических указаниях. Кроме того, обучающиеся должны владеть материалом, представленным в отчетах по практическим (лабораторным) работам, и способны обосновать все принятые решения.

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает до 50 баллов в зависимости от правильности и полноты данного ответа.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Курс 4 / Семестр 7

Формой промежуточной аттестации является зачет, 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, выбранных случайным образом, и представление сводного отчета по результатам выполнения практических (лабораторных) работ, указанных в разделе 4, и решение задачи.

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение понятиям: сырье, полупродукт, побочный продукт и отходы производства. Приведите примеры из какого-либо известного производства.
2. Приведите классификацию химического сырья.
3. Что предусматривает метод комплексного использования сырья?
4. Перечислите газообразное сырье, используемое в химической промышленности.
5. На чем основано разделение газовых смесей глубоким охлаждением?
6. В чем сущность абсорбционного разделения газовых смесей?
7. На каких процессах основано получение азота из воздуха?
8. В каких аппаратах осуществляется очистка газов от пыли?
9. Как осуществляется осушка газов? Что используется в качестве осушающего агента? От чего зависит скорость процесса?
10. Перечислите серосодержащее сырье.
11. Перечислите сырье для получения серы.
12. Как осуществляется очистка серы.
13. Напишите химические уравнения, лежащие в основе обжига колчедана. Что входит в состав печного газа? Что в составе огарка?
14. Перечислите методы получения водорода и азота. В каком производстве используется азотоводородная смесь?
15. Перечислите основные стадии получения азотоводородной смеси конверсией природного газа. Какое вещество является основным компонентом природного газа?
16. Перечислите методы переработки твердого топлива.
17. Какие компоненты коксового газа используют в производствах неорганических веществ?
18. Какие компоненты генераторного газа используют в производстве неорганических веществ?
19. Почему необходимо очищать конвертированный газ?
20. В чем суть «мокрой» и «сухой» очистки газов?
21. Назовите производства, где вода используется как сырье.
22. Какие процессы включает водоподготовка?
23. Чем обусловлена жесткость воды? Какие методы существуют для ее уменьшения?
24. Какие продукты получаются при электролизе воды? В каких производствах они используются?
25. Назовите основные источники энергии, потребляемой химическими производствами. Приведите примеры классификации энергетических ресурсов.
26. Какие экологические проблемы приходиться решать химическим предприятиям.
27. Виды энергии, используемые в химических производствах.
28. Энергоресурсы (их классификация) и потребность ХТС в энергии.
29. Пути повышения эффективности использования энергоресурсов.
30. Общая характеристика теплоэнергетических систем промышленных предприятий.
31. Понятия об эксергии. Классификация эксергии.
32. Изменение эксергии вещества при протекании химических и физических процессов.

33. Классификация структур тепловых схем.

34. Виды энерготехнологического комбинирования.

35. Методика расчета эксергического баланса для технологического оборудования.

36. Примеры применения эксергетического баланса для анализа химических производств.

37. Методические вопросы анализа и синтеза энерготехнологических комплексов.

38. Примеры совершенствования технологии с целью снижения удельной энергоемкости.

39. Дайте определение понятию «удельная энергоемкость». Классификация химических производств по удельной энергоемкости.

Курс 4 / Семестр 8

Обучающиеся, имеющие по результатам текущего контроля по дисциплине хотя бы один неудовлетворительный результат (не защищенные практические (лабораторные) работы или типовые задачи), обязаны, не менее чем за 5 рабочих дней до дня аттестационного испытания, установленного в соответствии с расписанием аттестационных испытаний, предоставить педагогическому работнику выполненные работы и защитить их. Формой промежуточной аттестации является экзамен, 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, выбранных случайным образом.

Теоретический вопрос.

1. Растворимые соли в природе и методы их добычи. Образование соляных залежей. Природные рассолы и классификация соляных озер.

2. Хлорид натрия. Свойства и применение. Способы получения хлорида натрия. Получение садочной соли бассейным способом.

3. Хлорид натрия. Свойства и применение. Способы получения хлорида натрия. Производство выварочной соли.

4. Хлорид натрия. Свойства и применение. Способы получения хлорида натрия. Получение хлорида натрия из галитовых отходов.

5. Хлорид натрия. Свойства и применение. Способы получения хлорида натрия. Иодированная поваренная соль. Получение соли вымораживанием, высаливанием и перекристаллизацией.

6. Сульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения сульфата натрия. Физико-химические основы и способы получения мирабилита.

7. Сульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения сульфата натрия. Получение сульфата натрия методом плавления-выпаривания.

8. Сульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения сульфата натрия. Получение сульфата натрия методом высаливания.

9. Сульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения сульфата натрия. Получение сульфата натрия из твердых солевых отложений. Получение глауберовой соли.

10. Фосфаты натрия. Свойства и применение. Технология фосфатов натрия. Получение дигидрофосфатов натрия.

11. Фосфаты натрия. Свойства и применение. Технология фосфатов натрия. Получение гидрофосфата и ортофосфата натрия.

12. Фосфаты натрия. Свойства и применение. Технология конденсированных фосфатов натрия.

13. Сульфид натрия. Свойства и применение. Способы получения сульфида натрия.

14. Тиосульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения тиосульфата натрия. Полисульфидный способ производства тиосульфата натрия.

15. Тиосульфат натрия. Свойства и применение. Способы получения тиосульфата натрия. Сульфидный способ производства тиосульфата натрия.

16. Гидросульфит и сульфит натрия. Свойства и применение. Способы получения гидросульфита и сульфита натрия. Получение гидросульфита и сульфита натрия из сернистого газа и щелочей.

17. Гидросульфит и сульфит натрия. Свойства и применение. Способы получения гидросульфита и сульфита натрия. Получение семиводного сульфита натрия.

18. Гидросульфит и сульфит натрия. Свойства и применение. Способы получения гидросульфита и сульфита натрия. Получение безводного сульфита натрия.

19. Гидросульфит и сульфит натрия. Свойства и применение. Способы получения гидросульфита и сульфита натрия. Получение гидросульфита и сульфита натрия взаимодействием SO2 с раствором сульфата натрия (или хлорида натрия).

20. Карбонат калия. Свойства и применение. Способы получения карбоната калия. Получение

карбоната калия из содо-поташных растворов глиноземного производства.

21. Карбонат калия. Свойства и применение. Способы получения карбоната калия. Производство карбоната калия магнезиальным, формиатным и триметиламиновым методами.

22. Хлорид бария. Свойства и применение. Способы получения хлорида бария. Хлоркальциевый способ получения хлорида бария.

23. Хлорид бария. Свойства и применение. Способы получения хлорида бария. Солянокислотный способ получения хлорида бария.

24. Сульфат цинка. Свойства и применение. Способы получения сульфата цинка. Получение сульфата цинка из цинксодержащих материалов.

25. Сульфат цинка. Свойства и применение. Способы получения сульфата цинка. Получение сульфата цинка из отходов производства вторичной меди.

26. Хлорид цинка. Свойства и применение. Способы получения хлорида цинка. Получение хлорида цинка из цинксодержащих материалов.

27. Хлорид магния. Свойства и применение. Способы получения хлорида магния.

28. Сульфат магния. Свойства и применение. Способы получения сульфата магния.

29. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди из медного лома.

30. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди из оксида меди.

31. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди из оксида меди и сернистого газа.

32. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди сульфатирующим способом обжига сульфидных руд.

33. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди из колчеданных огарков.

34. Сульфат меди. Свойства и применение. Способы получения сульфата меди. Получение сульфата меди из отходов медеэлектролитных производств.

35. Хлорид аммония. Свойства и применение. Способы получения хлорида аммония.

36. Карбонат аммония. Свойства и применение. Способы получения карбоната аммония.

37. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Стадия очистки раствора хлорида натрия.

38. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Стадия обжига известняка.

39. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Получение суспензии оксида-гидроксида кальция.

40. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Стадия аммонизации рассола.

41. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Стадия карбонизации аммонизированного рассола.

42. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Фильтрация суспензии гидрокарбоната натрия.

43. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Стадия дистилляции аммиака и CO2.

44. Карбонат натрия. Свойства и применение. Получение карбоната натрия аммиачно-хлоридным способом. Отделение кальцинации гидрокарбоната натрия.

45. Карбонат натрия. Свойства и применение. Разложение технического гидрокарбоната натрия в растворе.

46. Карбонат натрия. Свойства и применение. Производство технической и тяжелой соды.

47. Каустическая сода. Свойства и применение. Способы получения каустической соды. Химические способы получения каустической соды.

48. Каустическая сода. Свойства и применение. Способы получения каустической соды. Электролиз растворов хлорида натрия в ваннах со стальным катодом и графитовым анодом

49. Каустическая сода. Свойства и применение. Способы получения каустической соды. Электролиз растворов хлорида натрия в ваннах с ртутным катодом и графитовым анодом.

50. Гидроксид бария. Свойства и применение. Способы получения гидроксида бария.

Критерии оценивания:

- два теоретических вопроса отвечены в полном объеме без замечаний или с незначительными

замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 85…100 баллов;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме, второй в неполном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 75…84 балла;

- один из теоретических вопросов отвечен в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, ответа на второй вопрос не последовало или на два вопроса даны ответы не в полном объеме, на дополнительные вопросы даны в основном правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения – 65…74 балла;

- в прочих случаях – 0…64 балла.

Количество баллов	0…64	65…74	75…84	85…100
Шкала оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено		

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

При проведении текущего контроля успеваемости в форме защиты отчета по практическим и (или) лабораторным работам по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости. Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета обучающийся представляет сводный отчет по лабораторным работам, педагогический работник анализирует содержание отчета, задает обучающемуся вопросы по материалу, представленному в отчете, и просит обосновать принятые решения. Если обучающийся владеет материалом, представленным в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения, то педагогический работник задает ему теоретические вопросы, на которые обучающийся сразу же должен дать ответы в устной форме. Педагогический работник при оценке ответов имеет право задать обучающемуся вопросы, необходимые для пояснения данных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины. Если отчеты по всем лабораторным работам приняты педагогическим работником в течение семестра, то сводный отчет по

лабораторным работам обучающийся может не представлять, при этом считается, он владеет материалом, представленном в сводном отчете, и может обосновать все принятые решения.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Бобровникова, А. А. Теоретические основы и практическая реализация энерго- и ресурсосберегающих процессов в неорганической химии : учебное пособие : для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 «Химическая технология», магистрантов, аспирантов и преподавателей химико-технологических направлений и специальносте / А. А. Бобровникова, Т. Г. Черкасова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра химии, технологии неорганических веществ и наноматериалов. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 71 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91626&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология / А. Ю. Закгейм. – Москва : Логос, 2012. – 304 с. – ISBN 9785987044971. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=84988 (дата обращения: 18.04.2022). – Текст : электронный.

3. Шевченко, Т. М. Химическая технология неорганических веществ : Подготовка сырья : курс лекций [для студентов специальности 240301 "Химическая технология неорганических веществ"] / Т. М. Шевченко ; ГОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т». – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2010. – 136 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90455&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Краткий справочник физико-химических величин / сост.: Н. М. Барон [и др.] ; под ред. А. А. Равделя , А. М. Пономаревой. – 11-е изд., испр. и доп. – Москва : Аз-book, 2009. – 240 с. – Текст : непосредственный.

2. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-2332-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/167400 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 : учебное пособие / Т. Г. Ахметов, Р. Т. Ахметова, Л. Г. Гайсин, Л. Т. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 536 с. — ISBN 978-5-8114-2333-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167331 (дата обращения: 18.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.3 Методическая литература

1. Михайленко, Ю. А. Получение и аналитический контроль в производстве хлорида бария : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Ю. А. Михайленко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 13 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4973. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Михайленко, Ю. А. Получение и аналитический контроль фосфатов натрия : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Ю. А. Михайленко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 13 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4974. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Техника безопасности. Правила работы в химической лаборатории : методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Химия» и «Общая и неорганическая химия» для студентов I курса инженерно-технических специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; составители: Т. В. Буланова, Ю. А. Михайленко. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 20 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=5472. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Определение гидроскопичности и влажности в солях : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост.: Ю. А. Михайленко, Т. В. Буланова. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 17 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3294. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Получение и аналитический контроль солей аммония : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост. Ю. А. Михайленко. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 17 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=3227. – Текст : непосредственный + электронный.

6. Михайленко, Ю. А. Получение и контроль солей азотной кислоты : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Ю. А. Михайленко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 18 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4975. – Текст : непосредственный + электронный.

7. Михайленко, Ю. А. Получение и контроль солей магния : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ» очной и заочной форм обучения / Ю. А. Михайленко ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии и технологии неорган. веществ. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 15 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4976. – Текст : непосредственный + электронный.

8. Производство сульфида натрия и определение содержания Na2S в техническом продукте : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология неорганических солей и щелочей» для студентов специальности 240301 «Химическая технология неорганических веществ»

очной и заочной форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов ; сост. Ю. А. Михайленко. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2013. – 10 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=6009. – Текст : непосредственный + электронный.

9. Производство сульфита натрия. Кинетика гетерогенной реакции окисления сульфита натрия : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии» для студентов направления подготовки бакалавра 18.03.01 «Химическая технология», образовательная программа 18.03.01.01 «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. Ю. А. Михайленко. – Кемерово : КузГТУ, 2016. – 13 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=4221 (дата обращения: 18.04.2022). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
2. Национальная электронная библиотека https://rusneb.ru/

6.5 Периодические издания

1. Журнал прикладной химии : журнал (печатный/электронный) https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7798
2. Энергосбережение : специализированный журнал (печатный)

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

1. 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.
2. 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.
3. 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 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности и организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), в том числе:

- с результатами обучения по дисциплине;
- со структурой и содержанием дисциплины;
- с перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий, использование которых необходимо при изучении дисциплины.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, включающую:

- подготовку и оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовку к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

В случае затруднений, возникающих 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 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Энерго- и ресурсосберегающие процессы и технологии"

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с педагогическим работником, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), меловой и (или) маркерной доской, оборудованием для демонстрации слайдов.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

3. Специализированные аудитории для работы с химической посудой и реактивами.

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 программ