

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Доцент
Дата подписания: 27.09.2026 09:57:02
Уникальный программный ключ:
d3b13764ec715c944271e8630f1e6d3513421163

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.08.10 ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и химия

Автор (ы)	доцент	В.А. Гордеева
-----------	--------	---------------

Одобрена на заседании кафедры естественных наук и физико-математического образования. Протокол от «07» декабря 2022 г. № 4.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «14» декабря 2022 г. № 3.

Нижний Тагил
2022

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Прикладная химия» подготовить учителя химии, владеющего базовыми знаниями и понятиями по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции.

Задачи:

Сформировать:

- систему базовых химико-технологических знаний, необходимых для создания современной естественнонаучной картины мира;
- понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний;
- представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимые для развития логики научного мышления;
- навыки экспериментальной работы с учетом специфики химико-технологического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Прикладная химия» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Физическая и коллоидная химия.
2. Неорганический и органический синтез.
3. Общая и неорганическая химия.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Химия окружающей среды,

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. роль и место химической промышленности в производственной деятельности человека и ее влияние на образ жизни человека;
32. основные компоненты химического производства;
33. теоретические основы химической технологии;
34. процессы производства неорганических и органических веществ, металлургические процессы.

Уметь:

- У1. выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ,
- У2. использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач;
- У3. прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;
- У4. определять направленность процесса в заданных начальных условиях;
- У5. устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах;
- У6. проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;
- У7. осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;
- У8. выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;
- У9. произвести выбор типа реактора для заданного процесса, определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;
- У10. выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса.
- У11. работать с научной, учебной и методической литературой.

Владеть навыками:

- В1.экспериментального методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры химических соединений;
- В2. проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов;
- В3. вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом, состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах;
- В4. поведения в аварийных и чрезвычайных ситуациях;
- В5. определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования;
- В6. анализа эффективности работы химических производств;
- В7. работы по поиску и систематизации дополнительной информации при подготовке к семинарским занятиям.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 часов), 9, 10 семестры, их распределение по видам работ представлено в таблице № 1.

Таблица № 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	Семестр изучения
	9 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72
Контактная работа, в том числе:	40
Лекции	10
Лабораторные работы	30
Практические занятия	
Самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Зачет с оценкой	9
	10 сем.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	44
Лекции	14
Лабораторные работы	30
Практические занятия	

Самостоятельная работа	37
Промежуточная аттестация, в том числе:	
экзамен	27

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Сем.	Всего часов	Контактная работа			СРС
			Лекции	Лаборат. работы	Практич. работы	
Тема 1. Введение. История природопользования. Химическая промышленность XX, XXI веков	9	4	2			2
Тема 2. Сырьё.	9	4	2			2
Тема 3. Вода.	9	4	2			2
Тема 4. Энергия.	9	4	2			2
Тема 5. Альтернативные источники энергии	9	4	2			2
Тема 6. Минеральные удобрения: азотные, калийные, фосфорные; проблема нитратов в пище и почве	9	12		10		2
Тема 7. Нефть: способы переработки; ректификация, крекинг, пиролиз; выброс в атмосферу продуктов переработки нефти	9	12		10		2
Тема 8. Высокомолекулярные соединения: фенолформальдегидные смолы; получение и свойства ВМС	9	10		10		
Зачет	9	9				9
итого		72	10	30		23
Тема 9. Производство серной кислоты контактным способом. Оксиды серы и "кислотные дожди"	10	10	2	6		2
Тема 10. Силикатная промышленность: керамика стекло, цемент; силикоз – болезнь века	10	10	4	6		
Тема 11. Аммиак, азотная кислота. "Лисьи хвосты"	10	8	2			4
Тема 12. Металлургия: чугун, сталь, алюминий; вещества загрязнители атмосферы	10	10	4	6		

Тема 13. Коксохимия: подготовка шихты, коксование, улавливание летучих продуктов коксования; разгонка каменно-угольной смолы; выбросы в атмосферу продуктов коксования	10	8	2	6		
Тема 14. Химические волокна: ацетатное и вискозное волокно; лавсан, капрон	10	8		6		2
Тема 15. Каучуки: натуральный каучук; синтетические каучук; резина	10	8		6		2
экзамен	10	27				27
Итого		108	14	30		37

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Тема. Введение. История становления химического производства. Понятие о предмете. Краткие сведения о развитии химической промышленности и химической технологии в России к началу XXI века. Химизация народного хозяйства и решение проблем охраны природы в энергетике, металлургии, химической промышленности и сельском хозяйстве. Задачи курса химической технологии в подготовке учителя химии и биологии.

Тема. Сырье. Ресурсы России. Виды сырья, классификация сырья. Сырье, полупродукт, готовый продукт, отходы, отбросы. Подготовка сырья к переработке: сортировка, измельчение, обезвоживание, укрупнение, обогащение. Виды обогащения. Флотация. Комплексное использование сырья. Малоотходные предприятия.

Тема Вода. Значение воды в промышленности и сельском хозяйстве. Примеси, содержащиеся в природной и сточной воде. Качество питьевой воды и способы её очистки. Технологическая схема очистки питьевой и сточной воды.оборотная вода, способы её рационального использования. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки, проблема “активного ила”. Обессоливание, деаэрация.

Тема Энергия. Проблемы энергетики в современном мире. Использование энергии атома, достоинства и недостатки атомной энергии. Использование энергии Солнца. Водородная энергетика. Тепловая энергия, электроэнергетика, энергия химических реакций. Принцип теплообмена, котлы-утилизаторы, теплообменники, принцип работы.

Тема Производство серной кислоты контактным способом. Краткая история развития производства серной кислоты. Технические свойства и применение серной кислоты. Сырье для получения серной кислоты и проблемы его рационального использования. Газовая сера, сероводород, отходы при производстве цветных металлов – наиболее приемлемое сырье. Стадии производства серной кислоты контактным способом: а) получение оксида серы (IV) из серы или колчедана. Очистка SO₂; б) окисление оксида серы

(IV) в оксид серы (VI) контактным способом; в) образование серной кислоты и олеума из оксида серы (VI). Оптимальные условия этого процесса. Состав и механизм действия ванадиевого катализатора. Схема производства и типовые аппараты процесса: печь для обжига в кипящем слое; печь для сжигания серы; циклон, электрофильтр; контактный аппарат с неподвижным и подвижным слоем катализатора; теплообменник, адсорбер. Серная кислота на Урале. Оксиды серы. “Кислотные дожди”, их возникновение, влияние на экосистему.

Тема Силикатная промышленность. Керамика. Классификация, сырьё, технологическая схема получения огнеупорного кирпича. Фарфор, фаянс. Цемент. Сырьё, технологическая схема получения цемента. Клинкер. Использование цемента: бетон, железобетон, строительные растворы, шифер. Газы-загрязнители атмосферы цементного производства. Стекло. Классы стекла. Состав и строение стекла. Свойства стекла. Производство оконного стекла - химизм и технология. Формование стеклянных изделий. Проблема стеклянных отходов.

Силикатное производство Урала. Проблема экологии.

Тема Аммиак. Азотная кислота. Минеральные удобрения. Обзор промышленности связанного азота. Сырьё и его получение. Оптимальные условия синтеза, катализатор. Система синтеза аммиака со средним давлением, принцип циркуляции, теплообмена в данном производстве. Готовый продукт и его применение. ПДК аммиака в воздухе и в рабочем помещении. Аммиачная вода.

Краткая история развития производства азотной кислоты в мире, России, на Урале. Химизм и стадии процесса получения азотной кислоты, технология окисления аммиака. Превращение оксидов азота в кислоту, влияние давления на концентрации полученного продукта, ее выход и производительность процесса. Сорта и применение азотной кислоты. Нитроолеум.

“Лисьи хвосты” — оксиды азота (IV), их влияние на “озонный щит” планеты, антропогенные способы получения.

Значение минеральных удобрений для сельского хозяйства. Закисление почв, засоление почв, проблема рекультивации.

Получение азотных удобрений: нитрата аммония и карбамида (мочевины).

Условия этих процессов и краткое описание технологии. Краткая характеристика других азотных удобрений. Вещества-загрязнители этой отрасли промышленности. Определение нитратов в продуктах с/х.

Тема Металлургия. Металлы, их роль в промышленности и народном хозяйстве. Основные способы получения металлов. Черная металлургия.

Сырье, его подготовка (обогащение, агломерация). Получение чугуна, Доменный процесс, химизм процесса, устройство и работа домны и кауперов. Продукты доменного производства: доменный (колошниковый) газ, чугун, шлак. Использование шлака.

Сталь. Мартеновский, кислородно-конверторный, электротермический методы получения стали и ферросплавов. Прямое получение железа из руды минуя доменный процесс (Старооскольский метод). Классификация и применение стали.

Алюминий. Сырье и его обогащение по методу Байера. Электролиз глинозема. Условия процесса, устройство и работа электролизера. Очистка алюминия от примесей и его применение. Важнейшие сплавы алюминия. Анодные газы, их влияние на здоровье человека.

Перспективы развития Уральской металлургии. Реконструкция НТМК. Выбросы в атмосферу веществ-загрязнителей.

Тема Коксохимия. Месторождение каменного угля в России и на Урале. Угледоподготовка. Коксовая батарея, коксовая печь, устройство, работа. Коксование угля. Улавливание летучих продуктов коксования. Каменноугольная смола, её разгонка, продукты. Ректификация сырого бензола, продукты. КХП НТМК - главный загрязнитель атмосферы, воды и почвы нашего города. Уральская коксохимия, её роль и развитие.

5. Образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаёт быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии, при которых организация образовательного процесса, основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Используются для поддержки самостоятельной работы обучающихся с использованием электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

3. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения: - состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Кузнецова И. М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Харлампики Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 381 с.
2. Харлампики Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.
3. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 688 с.
4. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 536 с.

6.2 Дополнительная:

1. Ильин А. П. Производство азотной кислоты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Ильин, А.В. Кунин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с.
2. Кутепов А. М. Общая химическая технология [Текст] : учебник для вузов / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. - 3-е изд., перераб. - Москва : Академкнига, 2005. - 528 с.

3. Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 887 с.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room»