Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Жуйкова Татьяна Валерьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 22.09.2026 12:44:59
Уникальный программный ключ:
d3b13764ec715c944271e863bf1e6d5515421163

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

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.08.02.08 «ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили программы	Биология и Химия
Автор (ы)	В.А. Гордеева, к. биол. н.

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 18 февраля 2025 г. № 4.

Актуализирована на заседании кафедры естественных наук. Протокол от 30 июня 2026 г. № 10.

Нижний Тагил
2026

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: 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:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.08.02.08 «Прикладная химия» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и Химия». Дисциплина Б1.О.08.02.08 «Прикладная химия» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.08.02 «Предметно-методический модуль по профилю «Химия». Дисциплина установлена вузом и является обязательной для изучения. Дисциплина реализуется в НТГСПИ кафедрой естественных наук.

Основы химический процессов в окружающей среде необходимы для освоения базовых дисциплин модуля предметной подготовки: в частности, для понимания теоретической базы единой картины живой природы, природопользования и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	**Знает** роль и место химической промышленности в производственной деятельности человека и ее влияние на образ жизни человека
		Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях
		Владеет экспериментального методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры химических соединений
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его	**Знает** антропогенное воздействие, в результате

	реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	химических производств на равновесие в природе
		Умеет реализовывать воспитательные аспекты экохимического образования
		Владеет отдельными химическими и биологическими методами мониторинга состояния ОС, в рамках школьного курса биологии и химии
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	**Знает** общие закономерности химических процессов в окружающей среде
		Умеет проводить экспериментальную работу с учащимися по химической технологии
		Владеет знаниями химических процессов, изучаемых в школьном курсе химии, отрицательно влияющих на окружающую среду

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), семестр изучения – 9, распределение по видам работ представлено в таблице.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**108**
Контактная работа, в том числе:	**56**
Лекции	18
Лабораторные работы	38
Самостоятельная работа, в том числе:	**79**
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			

Тема 1. Введение. История природопользования. Химическая промышленность XX, XX1 веков	10	2			8	1. Участие в коллективном обсуждении темы. 2. Терминологи-ческий диктант	Вопросы к экзамену.
Тема 2. Сырьё, вода, энергия. Альтернативные источники энергии	14			4	10	1. Проверка конспектов. 2. Собеседование по материалам статей.	
Тема 3. Производство серной кислоты контактным способом. Оксиды серы и «кислотные дожди»	10	2		4	4	1. Участие в коллективном обсуждении темы. 2. Выполнение расчетных задач	
Тема 4. Силикатная промышленность: керамика стекло, цемент; силикоз – болезнь века	10	2		4	4	1. Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.	
Тема 5. Минеральные удобрения: азотные, калийные, фосфорные; проблема нитратов в пище и почве	12	4		4	4	1. Участие в коллективном обсуждении темы. 2. Выполнение расчетных задач	
Тема 6. Аммиак, азотная кислота. «Лисьи хвосты»	10	2		4	4	1. Участие в обсуждении темы в рамках круглого стола.	
Тема 7. Металлургия: чугун, сталь, алюминий; вещества загрязнители атмосферы	8	2		4	2	1. Проверка правильности заполнения таблицы 2. Выполнение расчетных задач	
Тема 8. Коксохимия: подготовка шихты, коксование, улавливание летучих продуктов коксования; разгонка каменно-угольной смолы; выбросы в атмосферу продуктов	12	4		4	4	Выполнение заданий, упражнений, отчет по лабораторным работам	

коксования							
Тема 9. Нефть: способы переработки; ректификация, крекинг, пиролиз; выброс в атмосферу продуктов переработки нефти	10			4	6	Выполнение заданий, упражнений, отчет по лабораторным работам	
Тема 10. Высокомолекулярные соединения: фенолформальдегидные смолы; получение и свойства ВМС	14			4	10	Выполнение заданий, упражнений, отчет по лабораторным работам	
Тема 11. Химические волокна: ацетатное и вискозное волокно; лавсан, капрон	12			2	10	Выполнение расчетных задач, упражнений, отчет по лабораторным работам	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9				9	1. Подготовка отчета по проведенным лабораторным работам, расчетным задачам, выводов.	
Всего по дисциплине	**144**	**18**		**38**	**79**		

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Тема 2. Сырьё, вода, энергия. Альтернативные источники энергии	4
1	Тема 3. Производство серной кислоты контактным способом. Оксиды серы и «кислотные дожди»	4
1	Тема 4. Силикатная промышленность: керамика стекло, цемент	4
1	Тема 5. Минеральные удобрения: азотные, калийные, фосфорные; проблема нитратов в пище и почве	4
1	Тема 6. Металлургия: чугун, сталь, алюминий; вещества загрязнители атмосферы	4
1	Тема 7. Коксохимия: подготовка шихты, коксование, улавливание летучих продуктов коксования; разгонка каменно-угольной смолы; выбросы в атмосферу продуктов коксования	4
1	Тема 8. Нефть: способы переработки; ректификация, крекинг, пиролиз; выброс в атмосферу продуктов переработки нефти	4
1	Тема 9. Высокомолекулярные соединения: фенолформальдегидные	4

	смолы; получение и свойства ВМС	
1	Тема 10. Химические волокна: ацетатное и вискозное волокно; лавсан, капрон	2

4.3. Содержание дисциплины

Лекция 1. Введение. История природопользования. Химическая промышленность XX, XX1 веков

История природопользования. 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. Сырье. Вода. Энергия. 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. 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. 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.

Лабораторная работа 1. Сырьё, вода, энергия. Альтернативные источники энергии.

Подготовить сообщение и презентацию по одному из следующих вопросов:

1. Пояснить двойственный характер трудовой деятельности человечества: созидательный и разрушительный на конкретных исторических примерах.
2. Обрисуйте путь развития химических технологий от производства природных красителей Египта до многотоннажных химических синтезов современности.
3. Может ли существовать без химии современная цивилизация.
4. Зависимость развития природопользования от уровня экологической культуры населения.
5. Что такое «классическое топливо»
6. Какие проблемы перед человечеством ставят традиционные теплоносители?
7. Альтернативные источники энергии.
8. Есть ли будущее у водородной энергетики?
9. Устройство и принцип работы теплообменника.
10. Классификация сырья по составу, происхождению и назначению.
11. Принципы работы машин для измельчения сырья.
12. Физико-химические методы обогащения сырья.
13. Отходы производства как вторичные продукты.
14. Характеристика природных вод и требования к качеству питьевой воды.
15. Борьба с образованием накипи.
16. Стадии очистки питьевой и сточной воды.
17. Очистные сооружения нашего города.

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Очистка сточных вод», «Флотация цветных руд». Обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, все химические реакции

записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лекция 2. 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 SO_2; 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.

Лабораторная работа 2. Производство серной кислоты контактным способом

Задание: подготовить сообщение по одному из следующих вопросов:

1. Значение серной кислоты в мировом производстве.
2. Из какого сырья получают серную кислоту:
   а) в мире;
   в) России;
   в) Урале?
3. Сырье, химизм, физико-химические характеристики производства, научные обоснование стадий производства.
4. Оптимальные условия каждой стадии.
5. Какие вещества являются ядами для катализатора
6. Вред, приносимый “кислотными дождями” и механизм их образования.

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Получение серной кислоты», обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, все химические реакции записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лекция 3. 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.

Лабораторная работа 3. Силикатная промышленность

Задание: подготовится к решению упражнений (приводится примерный перечень)

1. Состав огнеупорных глин и их месторождение на Урале.
2. Схватывание цементного камня, затвердевание, марка цемента.
3. Что такое ситаллы, пеностекло?
4. Как долго сохраняется в земле “стеклянный бой”?

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Получение цветных стекол», обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный

журнал, заполнить таблицы, все химические реакции записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лекция 4. Аммиак. Азотная кислота. Минеральные удобрения

Обзор промышленности связанного азота. Сырье 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.

Лабораторная работа 4. Аммиак. Азотная кислота. Минеральные удобрения

Задание: подготовить сообщение, ответить на вопросы:

1 Получение азота в промышленности как побочного продукта при получении кислорода.

2. Получение водорода в промышленности (конверсия метана).

3. Технологическая схема производства получения аммиака при давлении 25-30 МПа.

4. Почему колонну синтеза аммиака делают из высоколегированных сортов стали? Особенности ее строения.

5. В каких цистернах перевозят аммиак?

6. Меры скорой помощи при отравлении аммиаком.

7. Сырье, химизм, физико-химические характеристики, научные принципы, оптимальные условия 1, 2, 3 стадии получения азотной кислоты.

8. Как получить азотную кислоту концентрацией больше чем 68,7 %?

9. Что такое нитроолеум?

10. Меры первой помощи при ожоге азотной кислотой.

11. Что происходит в двигателях внутреннего сгорания сверхзвуковых транспортных самолетов?

12. Превращение нитратов - нитраты и угроза здоровью.

13.Неправильное хранение и использование удобрений - опасность для экосистем.

14. Какие виды удобрений используются в местности вашего проживания?

15.Что такое пестициды?

16.Фосфор - основа системы снабжения живого организма энергией.

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Свойства азотной кислоты», «Определение нитратов в пищевых продуктах и почве». Обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, все химические реакции записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать выводы, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лекция 5. 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.

Лабораторная работа 5. Металлургия. Чугун. Сталь. Алюминий. Загрязнители атмосферы.

Задание: подготовить вопросы, выполнить задания:

1. Железные руды России, Урала, Н-Тагила. % железа в них.
2. Суть процесса агломерации.
3. Устройство домны, химические реакции, лежащие в основе получения чугуна.
4. Использование вторичного сырья - металлолома.
5. Почему идёт закрытие мартеновских цехов в нашем городе?
6. Опишите Старооскольский метод получения железа.
7. Почему алюминий достают из электролизера вакуум-насосом?
8. Какие вещества-загрязнители попадают в воздух при выплавке металлов?

Лекция 6. Коксохимия

Месторождение каменного угля в России и на Урале. Углеподготовка. 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.

Лабораторная работа 6. Коксохимия

Задание: подготовить следующие вопросы:

1. Откуда поступает уголь на наше КХП?
2. Как проходит подготовка угля? Что такое дозатор?
3. Что такое сухое и мокрое тушение угля? Какое лучше?
4. Какое удобрение выпускается на КХП НТМК?
5. Какие продукты получаются при коксовании?
6. Бенз(а)пирен, пиридин, хинолин, бензол, сероуглерод и др. - загрязнители атмосферы, воды, почвы.
7. Фенол - в сточных водах КХП.

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Технический анализ твердого топлива», обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, все химические реакции записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лабораторная работа 7. Нефть. Способы ее переработки. Попутный нефтяной газ.

Задание: подготовить ответы на вопросы и задания:

1.Месторождение нефти России, Урала.

2. Война в Персидском заливе - экологическая катастрофа.

3. Продукты перегонки мазута.

4.Что такое АВТ? Устройство и работа.

5. Марка бензина: А-76, А-93. Что означают эти цифры?

6.Какие вещества повышают октановое число бензина? Почему “стучит” двигатель в машине?

Лабораторная работа 8. Органический синтез. Получение спиртов, уксусной кислоты, жирных кислот.

Задание: подготовить вопросы и задания:

1. Сырье, технология, оптимальные условия синтеза метанола.
2. Получение этилового спирта из пищевых продуктов.
3. Получение этанола гидролизом целлюлозы (Гидролизный спирт).
4. Получение этанола из этилена.
5. Как осуществить: CaC_2--- C_2H_2 --- CH_3COH --- CH_3COOH
6. Жирные кислоты и вторичные спирты. Их применение.

Внимательно прочитать описание лабораторной работы «Получение спирта из древесных опилок», обратить внимание на приготовленные реактивы и оборудование, выполнить эксперимент по предложенной методике с соблюдением техники безопасности и правил работы с химическими веществами, произведенные наблюдения занести в лабораторный журнал, заполнить таблицы, все химические реакции записать при помощи уравнений, провести обработку результатов. Сделать вывод, ответить на вопросы для самостоятельной работы.

Лабораторная работа 9. Высокомолекулярные соединения (ВМС)

Задание: подготовить вопросы и задания:

1. Что такое полимеризация, поликонденсация?
2. Отрицательные и положительные свойства термопластиков.
3. Фенол – один из вредных веществ-загрязнителей. ПДК и ПДВ фенола.
4. Как обстоит дело с производством ВМС на Урале?

Лабораторная работа 10. Химические волокна

Задание: подготовить вопросы и задания:

1.Сырье для производства искусственных волокон – как отходы деревообрабатывающий и др. промышленности.

2. Химические волокна и проблемы гигиены их использования.
3. Методы формирования химических волокон.
4. Что такое мерсеризация волокна?

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.Г. Ахметов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 688 с.

2. Заика, Ю. В. Прикладная химия и экологическая безопасность : учебно-методическое пособие / Ю. В. Заика. — Оренбург : ОГПУ, 2023. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/333977 (дата обращения: 24.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. — Красноярск : СФУ, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-4215-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157660 (дата обращения: 24.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Пешков С.А. Физическая химия. Химическая термодинамика и равновесие с квантово-химическими примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, и по направлени / С.А. Пешков, П.А. Пономарева. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2020. - 103 с. - ISBN 978-5-7410-2517-8. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/395908/reading (дата обращения: 24.02.2025). - Текст: электронный.

5. Кузнецова И. М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учебник / И.М. Кузнецова, Харлампиди Х. Э., В.Г. Иванов [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 381 с.

6. Харлампиди Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-

7. технологических процессов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с.

8. Ильин А. П. Производство азотной кислоты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Ильин, А.В. Кунин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 256 с.

9. 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

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (https://do.ntspi.ru).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (https://www.edx.org/).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (https://openedu.ru/).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (https://eios.rsvpu.ru/).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.

7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (http://www.7-zip.org/).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.