Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Умаров Марат Файзуллаевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.10.2026 09:29:34
Уникальный программный ключ:
48505f11ec15acaa386f5219d3113d727fefda78

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по
образовательной деятельности
_____ С.Ю. Бахвалов
«19» мая 2025 г.
МП

Программа дисциплины
Основы химической технологии

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Захарченко Н.В. (Кафедра биологии и химии, Отделение математики и естественных наук), NVZaharchenko@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-8	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний
ОПК-8.1	Знать способы применения специальных научных знаний при осуществлении педагогической деятельности
ПК-4	Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса
ПК-4.1	Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные направления развития современного химического производства, методы получения веществ и материалов крупномасштабного производства; способы применения специальных научных знаний в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности;
- химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Б1.О.08.09 Основы химической технологии» относится к Блоку 1, обязательной части ОПОП ВО бакалаврской программы по направлению подготовки 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиль «Биология и химия".
Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 26 часа(ов), лабораторные работы - 14 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 85 часа(ов).

Контроль (экзамен) - 27 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Понятие о химическом производстве	7	4	4	0	12

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы	7	6	6	0	14
3.	Тема 3. Переработка природных газов, нефти	7	6	4	0	14
4.	Тема 4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений	7	4	4	2	14
5.	Тема 5. Основы производства полимеров	7	4	4	2	14
6.	Тема 6. Основы производства силикатов	7	4	4	0	14
7.	Тема 7. Основы промышленной экологии	7	4	4	10	15
	Итого: 153		28	26	14	85

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Понятие о химическом производстве

Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Технологические и технико-экономические показатели химического производства. Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. Вода. Характеристика природных вод. Подготовка промышленных вод. Энергия. Виды энергии, источники энергии в промышленности

Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы

Содержание химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта. Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Современные требования к технологическим системам. Реакторы, требования к реакторам, классификация. Понятие о технологической схеме процесса.

Тема 3. Переработка природных газов, нефти

Первичные и вторичные способы переработки нефти. Состав и происхождение нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов. Добыча природных газов. Очистка горючих газов Классификация газообразных топлив. Природный газ и его применение. Состав попутных нефтяных газов и газов нефтепереработки. Использование природного и нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.

Тема 4. Основы производства неорганических кислот, минеральных удобрений

Сырьевые источники для получения азотной кислоты. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства азотной кислоты. Сырьевые источники для получения серной кислоты. Теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства серной кислоты. Сырьевые источники для получения фосфорной кислоты, теоретические основы и аппаратурное оформление процесса производства фосфорной кислоты. Классификация удобрений, технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений. Анализ состава удобрений.

Тема 5. Основы производства полимеров

Состав и основные свойства полимерных материалов, классификация. Природные и синтетические полимеры. Основные способы получения: полимеризация, поликонденсация. Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки. Искусственные и синтетические волокна. Модификация полимеров, современные полимерные материалы.

Тема 6. Основы производства силикатов

Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, пути использования. Керамика. Кирпич. Технология изготовления, оборудование. Современные силикатные материалы. Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла.

Тема 7. Основы промышленной экологии

Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности. Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России. Рациональная организация производственного процесса и безотходные технологические схемы как радикальный метод защиты окружающей среды от промышленных загрязнений. Очистка производственных сточных вод. Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности. Анализ сточных вод, анализ почвенных образцов промышленной зоны.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года № 245)

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);

- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);

- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;

- критерии оценивания для каждого оценочного средства;

- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении

условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт о химии - http://www.xumuk.ru

Химическая энциклопедия - http://www.cnshb.ru/AKDiL/0048/default.shtm

Электронная библиотека по химии - http://www.chem.msu.su/rus/elibrary

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Конспект лекций должен содержать название темы, план лекции. Материал конспектируется кратко, последовательно, с выделением отдельных вопросов темы. Повысить скорость конспектирования можно используя общепринятые сокращения, аббревиатуры, схемы. Основные термины рекомендуется выделять. При использовании интерактивных методов требуется участие студента в обсуждении явлений, обосновании выводов, предложенных в ходе изложения лекционного материала.
практические занятия	Целью практических занятий является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме или разделу, формирование умений работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, высказывать свою точку зрения и т.п. Подготовка к практическим занятиям предполагает самостоятельную проработку учебной литературы, лекций и интернет-источников по сформулированным вопросам. В случае затруднений сформулируйте вопрос и задайте его преподавателю на практическом занятии.
лабораторные работы	Целью лабораторных работ является изучение химических процессов и явлений, установление химических закономерностей их протекания. Перед выполнением лабораторных работ следует повторить теоретический материал соответствующей лекции. Во время лабораторных работ выполнять учебные задания с максимальной степенью активности и соблюдением правил безопасности. Выполнение лабораторных работ заканчивается составлением отчета с выводами, характеризующими полученный результат. Зашита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде оформленной лабораторной работы с выводами по ней и в ответах на вопросы преподавателя по изучаемой теме. Обязательные требования к отчету включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания. Лабораторная работа считается полностью выполненной после ее защиты.
самостоя тельная работа	Самостоятельная работа предполагает, как регулярную подготовку студента к различным формам занятий, так и выполнение отдельных заданий в процессе разбора теоретических положений в ходе проведения занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает проработку конспектов предыдущих лекций, выполнение заданий в рамках подготовки к лабораторным и практическим занятиям, конспектирование материала по темам, выносимым на самостоятельное изучение. При необходимости, рекомендуется проводить проверку терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться на рекомендованные литературные источники, материал лекций и лабораторных работ (теоретическая часть), образовательные интернет-ресурсы. Необходимо структурировать весь материал, рекомендуется по каждому вопросу составить краткий опорный конспект, составить словарь ключевых терминов. Для повышения эффективности, по мере повторения материала, необходимо проводить анализ взаимосвязи различных разделов дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Столы ученические 3-хместные – 15 шт. столы ученические 2-хместные – 3 шт. стол преподавателя – 1 шт. скамьи со спинкой 3-хместные – 15 шт. скамьи со спинкой 2-хместные – 3 шт. кафедра (трибуна) – 1 шт. доска меловая – 1 шт. витрины стеклянные для зоологических препаратов – 2 шт. проектор «Epson EB-X72» стационарный – 1 шт. экран стационарный – 1 шт. ноутбук ICL – 1 шт. шкафчик металлический для хранения кабелей подключения ноутбука к интернету и проектору – 1 шт. планшеты с цветными фотографиями – 28 шт. подвесная система Joker для планшетов с фотографиями – 4 шт.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду. Комплект мебели (посадочных мест) 14 шт. Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя 1 шт. стол лабораторный моечный – 1 шт. стол рабочий – 9 шт. стол химический пристенный – 2 шт. стул офисный – 1 шт. классная доска меловая – 1 шт. шкаф вытяжной – 3 шт. шкаф ШХ-2 – 1 шт. Технические средства: ноутбук Acer (переносной) – 1 шт. баня водяная (переносная) –1 шт. весы электронные DS- 682-3K – 1 шт. таблица электрофицированная "Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева" –1 шт. стенд-лента «Электрохимический ряд напряжений металлов" –1 шт. штатив ПЭ-2710 для бюреток –1 шт. расходный материал: набор реактивов, химической посуды.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки "Биология и химия".

Приложение №1
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.09 Основы химической технологии

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
Б1.О.08.09 Основы химической технологии

Направление подготовки: 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями)
Профиль подготовки: Биология и химия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)
2. Критерии оценивания сформированности компетенций
3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию
4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.1.2. Критерии оценивания
4.1.1.3. Содержание оценочного средства
4.1.2. Отчет по лабораторным работам
4.1.2.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.2.2. Критерии оценивания
4.1.2.3. Содержание оценочного средства
4.1.3. Реферат
4.1.3.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.1.3.2. Критерии оценивания
4.1.3.3. Содержание оценочного средства
4.2. Оценочные средства промежуточного контроля
4.2.1. Экзамен
4.2.1.1. Порядок проведения и процедура оценивания
4.2.1.2. Критерии оценивания
4.2.1.3. Оценочные средства

1. Соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций для данной дисциплины	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-4 Способен применять предметные знания в области химии при реализации образовательного процесса ПК-4.1 Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знать химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	**Текущий контроль:** **Устный опрос:** Тема 1. Понятие о химическом производстве Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы Тема 3. Переработка природных газов, нефти Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 5. Основы производства силикатов Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии **Отчет по лабораторным работам:** Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии **Реферат:** Тема 1. Понятие о химическом производстве Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы Тема 3. Переработка природных газов, нефти Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 5. Основы производства силикатов Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии **Промежуточная аттестация:** Экзамен
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. ОПК 8.1 Знать способы применения специальных научных знаний при осуществлении педагогической деятельности	Знать основные направления развития современного химического производства, методы получения веществ и материалов крупномасштабного производства; способы эффективного применения специальных научных знаний в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности.	**Текущий контроль:** **Устный опрос:** Тема 1. Понятие о химическом производстве Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы Тема 3. Переработка природных газов, нефти Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 5. Основы производства силикатов Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии **Отчет по лабораторным работам:** Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии **Реферат:** Тема 1. Понятие о химическом производстве Тема 2. Химико-технологический процесс, химические реакторы Тема 3. Переработка природных газов, нефти Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений Тема 5. Основы производства силикатов Тема 6. Основы производства полимеров Тема 7. Основы промышленной экологии

		Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Критерии оценивания сформированности компетенций

Компетен-ция	**Зачтено**			**Не зачтено**
	Высокий уровень (86-100 баллов)	**Средний уровень (71-85 баллов)**	**Низкий уровень (56-70 баллов)**	**Ниже порогового уровня (0-55 баллов)**
ОПК-8 ОПК-8.1	Знает основные направления развития современного химического производства, современные методы получения веществ и материалов крупномасштабного производства; способен применять научные знания в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности	Знает основные направления развития современного химического производства, ключевые методы получения веществ и материалов крупномасштабного производства; способен применять научные знания в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности	Испытывает трудности при характеристике основных направлений развития современного химического производства, ключевых методов получения веществ и материалов крупномасштабного производства; способен при применении научных знаний в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности	Не знает основные направления развития современного химического производства, базовые методы получения веществ и материалов крупномасштабного производства; не способен применять научные знания в области химической технологии при осуществлении педагогической деятельности
ПК-4 ПК-4.1	Знает химические и физико-химические понятия, анализирует и отбирает области применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знает химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Знает химические и физико-химические понятия, испытывает затруднения при применении фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса	Не знает химические и физико-химические понятия, возможности применения фундаментальных законов химии при реализации образовательного процесса

3. Распределение оценок за формы текущего контроля и промежуточную аттестацию

7 семестр:

Текущий контроль:

Устный опрос – 25 баллов (Темы 1-7)

Отчет по лабораторным работам – 3х5 = 15 баллов (Темы 4,6,7)

Реферат - 10 баллов (Темы 1-7)

Итого: 25 баллов + 25 баллов = 50 баллов.

Промежуточная аттестация – экзамен

Экзамен проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий экзамен обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов. В билете содержится три вопроса. После заслушивания ответа обучающегося, преподаватель вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные в рамках вопросов, которые указаны в билете.

Билет содержит два вопроса

1 вопрос – 25 баллов

2 вопрос – 25 баллов

Итого: 50 баллов

Общее количество баллов по дисциплине за текущий контроль и промежуточную аттестацию: 50+50=100 баллов.

Соответствие баллов и оценок:
Соответствие баллов и оценок:
86-100 – отлично
71-85 – хорошо
56-70 – удовлетворительно
0-55 – неудовлетворительно

4. Оценочные средства, порядок их применения и критерии оценивания
4.1. Оценочные средства текущего контроля
4.1.1. Устный опрос
4.1.1.1. Порядок проведения

Устный опрос проводится при проведении семинарского занятия. Обучающиеся участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.

4.1.1.2. Критерии оценивания

высокий (5 баллов): сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично. Приведены латинские названия растений, дана достаточно подробная характеристика химического состава данного сырья, указаны особенности сбора сырья и применения

средний (4 балла): предоставлен полный ответ на вопрос, студент хорошо владеет понятийным аппаратом, но затрудняется при ответе на дополнительные вопросы. Приведены латинские названия растений, дана характеристика основной группы действующих веществ, указаны особенности сбора сырья;

низкий (3 балла): даны краткие ответ на вопросы: не приведены видовые названия растений, в ответе имеются ошибки при характеристики химического состава сырья;

неудовлетворительный (0 баллов): студент затрудняется с ответом на вопросы, не способен раскрыть смысл основных понятий в рамках обозначенных вопросов.

4.1.1.3. Содержание оценочного средства

Тема 1. Понятие о химическом производстве
1. Перечислите современные требования экономического, структурного и экологического характера к современному химическому производству.
2. Дайте определение понятий: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, расходные коэффициенты, себестоимость продукта, материальный баланс
3. Дайте определение понятий: сырье, промежуточный продукт, готовый продукт, отходы производства.
4. Перечислите этапы подготовки промышленных вод.
5. Перечислите источники энергии в промышленности, дайте сравнительную характеристику.
6. При обжиге 1 т. известняка 85% концентрации получено 475 кг негашеной извести 95% концентрации. Рассчитайте выход продукта.
7. На получение 1 т. карбида кальция 78% концентрации было израсходовано 750 кг оксида кальция 96,5% концентрации. Из этой массы в реакцию вступило 720 кг оксида кальция. Рассчитайте степень превращения сырья.
8. При пропускании через реактор окисления 770 кг уксусного альдегида 99% концентрации было получено 900 кг уксусной кислоты. В реакцию вступило 740 кг уксусного альдегида. Определите селективность процесса.
9. На получения 1 т. метилового спирта было израсходовано 900 кг оксида углерода (II). В реакцию вступило 890 кг оксида углерода (II). Определите степень превращения сырья, селективность процесса и выход метилового спирта.

Тема 2 Химико-технологический процесс, химические реакторы
1. Дайте характеристику отдельных стадий химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта.
2. Перечислите принципы технологических процессов.
3. Приведите классификацию технологических процессов по условиям проведения.
4. Перечислите современные требования к технологическим системам.
5. Приведите классификацию конструкции реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия.

Тема 3. Переработка природных газов, нефти
1. Приведите перечень первичных и вторичных способы переработки нефти.
2. Какие соединения входят в состав нефти, как определяется качество нефти.
3. Перечислите продукты перегонки нефти.
4. Опишите аппаратное оформление процесса крекинг жидких нефтепродуктов.
5. Приведите классификацию газообразных топлив.
6. Укажите пути применения природного газа.
7. Укажите пути применения нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.

Тема 4. Основы производства кислот, минеральных удобрений
1. Опишите химические реакции, лежащие в основе промышленного производства, процесс получения аммиачной селитры, мочевины.

2. Опишите химические реакции, лежащие в основе промышленного производства,
3. отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза серной кислоты.
4. Опишите химические реакции, лежащие в основе промышленного производства, отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза азотной кислоты окислением аммиака.
5. Опишите процесс получения аммиачной селитры, мочевины.
6. Опишите химические реакции, лежащие в основе промышленного производства, отдельные этапы и аппаратное обеспечение синтеза фосфорной кислоты.

Тема 5. Основы производства силикатов

1. Укажите виды и химический состав силикатных материалов.
2. Укажите сырьевые источники для производства силикатных материалов
3. Укажите области применения силикатных материалов.
4. Опишите основные этапы получения керамики.
5. Укажите физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла.

Тема 6. Основы производства полимеров

1. Дайте определение понятий: пластики, эластомеры, волокна.
2. Перечислите возможные виды переработки ВМС.
3. Дайте определение понятий: природные, искусственные, синтетические полимеры.
4. Перечислите группы синтетических полимеров, дайте сравнительную характеристику.
5. Приведите химическую основу этапов получения синтетических каучуков.

Тема 7. Основы промышленной экологии

1. Дайте характеристику возможных газообразных выбросов химической промышленности.
2. Как регламентируется в РФ содержание вредных веществ в атмосфере и водоемах.
3. Перечислите методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.
4. Укажите меры, принимаемые в РТ для уменьшения отрицательного влияния химических производств.
5. Перечислите виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.

4.1.2. Отчет по лабораторным работам

4.1.2.1. Порядок проведения

Отчет по лабораторным работам предоставляется учащимся после выполнения лабораторных работ по заданной теме. Показывает умение в области оформления химических текстов, способность к формулировке выводов и анализу полученных результатов на основе теоретических знаний по теме работ.

Зашита отчета по лабораторной работе заключается в предъявлении преподавателю полученных результатов в виде оформленной лабораторной работы с выводами. Обязательные требования к отчету включают проверку написания реакций, аккуратность оформления. При сдаче отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы, попросить выполнить отдельные задания.

Отчет по лабораторным работам должен включать:

- наименование темы;
- цель работы;
- задание и содержание выполненной работы,
- выводы по проделанной работе.

4.1.2.2. Критерии оценивания

Отчет по ЛПЗ оценивается по следующим критериям:

высокий (5 балла) - все лабораторные работы по теме выполнены и отражены в отчете; все требования (написание формул, наличие выводов) выполнены полностью; выполнены письменные задания, которые студент способен логично пояснить.

средний (4 балла) - все лабораторные работы по теме выполнены и отражены в отчете; другие требования (написание формул, наличие выводов) выполнены частично; выполнены письменные задания, которые студент способен пояснить;

низкий (3 балла) - все лабораторные работы по теме выполнены и отражены в отчете; другие требования (написание формул, наличие выводов) выполнены частично; письменные задания выполнены частично, студент затрудняется с ответом на вопросы в рамках выполнения лабораторных работ.

неудовлетворительный (0 баллов) - не все лабораторные работы по теме выполнены и отражены в отчете; не объяснены полученные результаты и не подтверждены расчетами. Студент затрудняется с ответом на вопросы в рамках темы выполнения лабораторных работ.

1.1.2.3. Содержание оценочного средства

Лабораторные работы: Анализ сточных вод, анализ почвенных образцов промышленной зоны. Анализ состава минеральных удобрений. Качественные реакции на искусственные и синтетические полимеры.

Отчет по лабораторным работам должен включать:

- наименование темы;
- цель работы;

- задание и содержание выполненной работы,
- выводы по проделанной работе.

4.1.3. Реферат

4.1.3.1. Порядок проведения

Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. Тема реферата выбирается из предложенного перечня, либо предлагается студентами самостоятельно и согласовывается с преподавателем. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.

4.1.3.2. Критерии оценивания

10 баллов (высокий уровень), если обучающимся: тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая. Работа соответствует требованиям к оформлению работ данного типа.

8 баллов (средний уровень), если обучающимся: тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.

5 баллов (низкий уровень), если обучающимся: тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы не в полной мере соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая

0 баллов (ниже порогового уровня), если: тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.

4.1.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные темы рефератов

1. Анализ производства минеральных кислот, пути интенсификации производств.
2. Анализ производства силикатных материалов на современном этапе
3. Промышленные методы очистки газообразных выбросов химических предприятий
4. Реализация принципов «зеленой химии» в современной химической промышленности
5. Продукты переработки нефти как сырье для органического синтеза
6. Негорючие полимеры: пути получения и использования
7. Анализ производства полимерных материалов на современном этапе
8. Анализ производства минеральных удобрений на современном этапе
9. Технология получения азотсодержащих удобрений
10. Характеристика химической промышленности Республики Татарстан
11. Полимерные материалы на основе силикатов
12. Пути интенсификации современных химических производств

4.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

4.2.1.1. Порядок проведения.

Экзамен проводится в форме устного ответа обучающегося. Преподаватель, принимающий экзамен, обеспечивает случайное распределение вариантов экзаменационных заданий между обучающимися с помощью билетов. В билете содержится два вопроса. Время на подготовку 40 минут. Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. После заслушивания ответа обучающегося, преподаватель вправе задавать обучающемуся дополнительные вопросы и давать дополнительные задания в рамках вопросов, которые указаны в билете.

4.2.1.2. Критерии оценивания.

Билет для экзамена содержит два вопроса.

1 вопрос – 25 баллов;

2 вопрос – 25 баллов.

Ответ на вопрос оценивается по следующим критериям:

высокий (25 баллов): сущность вопросов раскрыта полно, развернуто, структурировано, логично; диалог с преподавателем выстраивается с обоснованием связи сути вопросов с другими вопросами и разделами учебной дисциплины; полно и оперативно отвечает на дополнительные вопросы;

средний (20 баллов): обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, ответил на большую часть дополнительных вопросов;

низкий (15 баллов): обучающийся обнаружил знание основного учебного материала в объеме, необходимом для предстоящей работы по профессии, владеет основной терминологией, способен дать определение основных понятий в рамках обозначенного вопроса

неудовлетворительный (0 баллов): обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебного материала, понимание материала фрагментарное или отсутствует.

4.2.1.3. Оценочные средства.

Перечень примерных вопросов к экзамену

1. Основные направления химической технологии
2. Основные понятия: химико-технологическая система, химико-технологический прцесс, сырье, полупродукт, продукт.
3. Научные основы химической технологии, основные законы, важнейшие политехнические принципы работы промышленных предприятий.
4. Технологическая классификация химических реакций и химико-технологических процессов.
5. Классификация химических реакторов по организационно – технологической структуре, характеру теплового режима и по характеру движения компонентов.
6. Технико – экономические показатели химико-технологических процессов: расходные коэффициенты сырья, выход продукта, степень превращения, производительность.
7. Классификация сырья химической промышленности. Принципы радикального использования сырья. Безотходные технологии.
8. Сырье. Добыча и способы подготовки сырья к переработке. Примеры обогащения сырья.
9. Виды и источники энергии, применяемых в химических производствах.
10. Вода и ее использование в химической промышленности. Характеристика природных вод.
11. Требования, предъявляемые к качеству промышленной воды. Способы умягчения и обессоливания воды.
12. Схема циркуляции химических веществ в окружающей среде. Виды загрязнений и способы охраны воздушного бассейна.
13. Виды загрязнений и способы очистки сточных вод.
14. Основные источники загрязнения почв и мероприятия по их охране.
15. Минеральные удобрения: классификация, производство
16. Азотные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение.
17. Технологическая схема производства аммиачной селитры.
18. Фосфорные удобрения: классификация, характеристика основных форм, назначение. Производство простого и двойного суперфосфата.
19. Калийные удобрения: виды, методы переработки калийных руд. Схема выделения хлорида калия из сильвинита.
20. Серная кислота: схема производства, основные стадии.
21. Технологическая схема производства разбавленной азотной кислоты
22. Источники энергии. Виды и характеристики топлива.
23. Состав нефти, способы ее переработки, продукты.
24. Крекинг и риформинг нефти: назначение, сырье, продукты.
25. Современные ВМС: классификация, направления разработки полимеров с заданными свойствами.
26. Продукты переработки нефти как сырье для органического и нефтехимического синтеза.
27. Классификация газообразного топлива. Способы переработки.
28. Технологические этапы получения материалов полимерной природы.
29. Силикаты. Виды, химический состав, свойства силикатных материалов, сырьевые источники для производства, значение в народном хозяйстве.
30. Керамика. Виды. Технология производства изделий из керамики.
31. Стекло. Физико-химические основы и аппаратурное оформление процесса варки стекла. Способы изготовления изделий из стекла

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.09 Основы химической технологии

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
Б1.О.08.09 Основы химической технологии

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Основная литература:

1. Химическая технология: Учебно-методическое пособие / Атманских И.Н., Нохрин С.С., Шарафутдинов А.Р., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 120 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=945469

2. Москвичев, Ю.А. Теоретические основы химической технологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов. - СПб.: Лань, 2018. - 272 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/79331

3. Кузнецова, И.М. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс]: учебник / И.М. Кузнецова, Х.Э. Харлампиди, В.Г. Иванов, Э.В. Чиркунов ; под ред. Харлампиди Х.Э. - СПб.: Лань, 2014. - 384 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/4597

Дополнительная литература:

1. Топалова, О.В. Химия окружающей среды [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Топалова, Л.А. Пимнева. - СПб.: Лань, 2017. - 160 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/90852/#1

2. Сутягин, В.М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. - СПб.: Лань, 2018. - 208 с. - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/99211/#1

3. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: Учебное пособие / К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с. - URL: http://znanium.com/bookread2.php?book=429195

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08.09 Основы химической технологии

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

1. Mozilla Firefox,
2. Google Chrome,
3. Windows Professional 7 Russian,
4. Office Professional Plus 2010,
5. 7-Zip,
6. Kaspersky Endpoint Security для Windows,
7. AdobeReader 11

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.