



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Химия и биология

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Химии
Курс	5
Семестр	9

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Химии
15.01.2025, протокол № 4

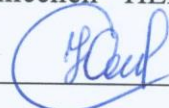
Зав. кафедрой



Н.Л. Медяник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Химии, канд.техн.наук



Э.Р. Муллина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд.хим.наук



С.А. Крылова

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Химии

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.Л. Медяник

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

формирование у обучающихся основных понятий о химическом производстве, знакомстве с теоретическими основами химической технологии, основными составляющими химико-технологических процессов, а также рассмотрение на этой основе некоторых технологий производства некоторых важнейших химических продуктов

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Прикладная химия входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История и методология химии

Общая и неорганическая химия

Органическая химия

Неорганический синтез

Аналитическая химия

Физико-химические методы анализа

Физическая и коллоидная химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Химия почв с основами почвоведения

Биотехнология

Органический синтез

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Прикладная химия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса
ПК-2.1	Проектирует элементы образовательного процесса по химии и биологии в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса по химии и биологии, определяемые ФГОС общего образования, возрастными особенностями обучающихся
ПК-2.2	Осуществляет отбор предметного содержания курса химии и биологии в образовательном учреждении общего образования, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения
ПК-2.3	Обосновывает выбор методов обучения химии и биологии, образовательных технологий, применяет их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 49,3 акад. часов;
- аудиторная – 48 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 22,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1.								
1.1 Введение в прикладную химию	9	2	2		2	- самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Устный опрос (собеседование). Реферат.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.2 Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций		4	4		4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.3 Основные закономерности химической технологии		6	6		4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Защита лабораторной работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.4 Химия и энергетика. Сырье. Энергия. Вода		4	4		4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и	Защита лабораторной работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

						научной литературы.		
1.5 Химия и новые материалы, химия и биорегуляция	9	4	4		4	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.6 Проблемы направленного синтеза практически важных продуктов		4	4		4,7	- оформление отчета по лабораторной работе; - самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Защита лабораторной работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		24	24		22,7			
Итого за семестр		24	24		22,7		зачёт	
Итого по дисциплине		24	24		22,7		зачет	

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Прикладная химия» применяется традиционная информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Лекции проходят как в информационной форме, где имеет место последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами, так и в форме лекций-беседы или диалога с аудиторией, лекций с применением элементов «мозговой атаки», лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Помимо этого в лекции могут использоваться элементы проблемного изложения. Особое место в процессе преподавания дисциплины «Прикладная химия» занимают лекции с использованием демонстрационного химического эксперимента, который позволяет наиболее полно реализовать метод проблемного обучения через постановку проблем с помощью демонстраций явлений, реакций или процессов.

Для реализации информационно-коммуникационной образовательной технологии проводятся лекции-визуализации, в ходе которых изложение теоретического материала сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных работ, в ходе которых учебная работа проводится с реальными химическими веществами. На лабораторных работах выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении лабораторных занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением. Кроме того, целесообразно использовать технологию коллективного взаимообучения (парную работу) трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара; совмещая ее с технологией модульного обучения. Выполнив эксперимент, обучающиеся формулируют обобщенные выводы по серии опытов, используя приемы аналогии и сравнения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя самые разнообразные формы учебной деятельности: выполнение домашних заданий, завершение оформления лабораторных работ, подготовка к практикуму, изучение основного и дополнительного материала по учебникам и пособиям, чтение и проработка научной литературы в библиотеке, написание рефератов, подготовка к коллоквиумам, зачетам, итоговой аттестации. Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепления теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к рубежному и заключительному контролю.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Кротова И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова ; Кротова И. В. - Красноярск : СФУ, 2020. - 148 с. - Книга из коллекции СФУ - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157660>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157660.jpg>. - ISBN 978-5-7638-4215-9.

2. Понурко И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Понурко, С. А. Крылова, З. И. Костина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1444>. - Текст : электронный.

б) Дополнительная литература:

1. Алямкина Е. А. Прикладная химия : учебное пособие / Е. А. Алямкина ; Алямкина Е. А. - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2010. - 103 с. - Книга из коллекции МГПИ им. М.Е. Евсевьева - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/78130>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/78130.jpg>.

1. Медведева Ч. Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти / Ч. Б. Медведева, Т. Н. Качалова, Р. Г. Тагашева ; Медведева Ч. Б., Качалова Т. Н., Тагашева Р. Г. - Казань : КНИТУ, 2012. - 81 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Химия. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=73374. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/73374.jpg>. - ISBN 978-5-7882-1273-9.

в) Методические указания:

1. Савельева И. Н. Прикладная химия: практикум : учебно-методический комплекс по дисциплине / И. Н. Савельева, О. Ю. Чаптыкова, Н. М. Дерешева ; Савельева И. Н., Чаптыкова О. Ю., Дерешева Н. М. - Абакан : ХГУ им. Н.Ф. Катанова, 2019. - 140 с. - Книга из коллекции ХГУ им. Н.Ф. Катанова - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/301334>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/301334.jpg>. - ISBN 978-5-7810-1897-0.

2. Заика Ю. В. Прикладная химия и экологическая безопасность : учебно-методическое пособие для магистров направления подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) / Ю. В. Заика ; Заика Ю. В. - Оренбург : ОГПУ, 2023. - 56 с. - Допущено УМС ОГПУ в качестве учебно-методического пособия для обучающихся направления подготовки 44.03.05 педагогическое образование, профиля химическое образование. - Книга из коллекции ОГПУ - Химия. - URL: <https://e.lanbook.com/book/333977>. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/333977.jpg>.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Оборудование для выполнения лабораторных работ, химическая посуда, реактивы, Наглядные материалы: таблицы, схемы, плакаты.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся подразделяется на аудиторную, которая происходит как во время лабораторных занятий, так и на плановых консультациях, и на внеаудиторную, происходящую во время подготовки обучающимися отчетов по лабораторным занятиям и выполнения домашних заданий.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает прохождение тестирования. Тесты включают теоретические и практические задания, ответы на которые требуют глубокого понимания изученного материала. Тесты построены единообразно: к каждому вопросу предлагается четыре варианта ответов, среди один правильный.

Варианты тематических тестовых заданий для текущего контроля***Примерные вопросы для тестирования***

1. Среди приведенных свойств материала укажите те, которые характеризуют его как стекло:
 - 1 – механическая прочность, нормальная плотность, сроки схватывания;
 - 2 – микроструктура, пористость, механическая прочность, точность форм;
 - 3 – пластичность, пористость, аморфная фаза в сочетании с газообразной фазой;
 - 4 – аморфная фаза, хрупкость, механическая прочность, твердость.
2. Среди приведенных веществ укажите главные стеклообразователи
 - 2 – SiO_2 ;
 - 2 – CaO ;
 - 3 – Al_2O_3 ;
 - 4 – CaF_2 .
3. Для каких целей в состав стекольной шихты или стекломассы подается стекольный бой
 - 1 – для ускорения варки стекла;
 - 2 – для получения цветных стекол;
 - 3 – для обесцвечивания стекла;
 - 4 – для упрочнения стекла.
4. Устранение или ослабление термоупругих напряжений в стекле достигается
 - 1 – гомогенизацией стекломассы;
 - 2 – отжигом стекла;
 - 3 – закалкой стекла;
 - 4 – студкой стекломассы.
5. В результате нагревания в шихте сначала образуются
 - 1 – силикаты и стекломасса одновременно;
 - 2 – стекломасса потом силикаты;
 - 3 – силикаты потом стекломасса;
6. Среди приведенных свойств материала укажите те, которые характеризуют его как керамический:
 - 1 – механическая прочность, нормальная плотность, сроки схватывания;
 - 2 – микроструктура, пористость, механическая прочность, точность форм;
 - 3 – пластичность, пористость, аморфная фаза в сочетании с газообразной фазой;
 - 4 – аморфная фаза, хрупкость, механическая прочность, твердость

Практико-ориентированное задание по решению типовых задач

Примерные практико-ориентированные задания по решению типовых задач:

Задача 1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий POCl_3 и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции.

Задача 2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 3/2\text{O}_2 = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$? $\Delta H_{\text{р}} = -1559,87$ кДж. Вычислите теплоту образования этана, если известны теплоты образования CO_2 (г) и H_2O (ж)

Задача 3. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что на титрование 100 см³ этой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось 6,25 см³ 0,08 н. раствора HCl .

Примерные темы докладов/презентаций:

1. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций.
2. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора.
3. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.
4. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера.
5. Охрана природы и очистка промышленных выбросов.
6. Очистка промышленных стоков.
7. Виды, типы, технологические схемы. Биологическая очистка.
8. Обеспечение техники безопасности на химическом производстве.
9. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов).
10. Моделирование химико-технологических процессов. Критерии подобия.
11. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств.
12. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств.
13. Принципы расчета и описания основных технологических схем химических производств.
14. Аппаратурное оформление технологических схем химических производств.
15. Материальный и тепловой балансы.
16. Подготовка сырья к переработке. Способы обогащения сырья.
17. Показатели оценки эффективности качества обогащения.
18. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах.
19. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников.
20. Значение воды в производстве продуктов химических предприятий.
21. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды.
22. Жесткость. Водоподготовка, очистка.
23. Технический анализ воды.

Примерное задание для контрольной работы:

1. Составить материальный баланс выпарки раствора аммиачной селитры, получаемой нейтрализацией азотной кислоты аммиаком.

Исходные данные: на 500 кг продукта поступает 715 кг раствора селитры концентрации 70%. Количество испаряемой воды равно 156,5 кг, что соответствует 89%-ному раствору селитры. За основу расчета принять 500 кг 100%-ного нитрата аммония.

2. На основании материального баланса (задача 1) составить тепловой баланс на выпарку раствора аммиачной селитры. Исходные данные: 70%-ный раствор аммиачной селитры поступает с температурой 100° С. После выпарки 89%-ный раствор имеет температуру 90° С. Теплоемкость 70%-ного раствора аммиачной селитры — 0,55 ккал/кг-град. С соковым паром поступает теплоты 195 854 ккал. Теплоемкость 89%-ного раствора селитры — 0,475 ккал/кг-град, его температура кипения равна 95,6° С. Теплоемкость водяного пара — 625 ккал/кг-град.

3. Предложите несколько тем проектной деятельности обучающихся по прикладной химии и

план работы по реализации одного из этих проектов.

Вопросы для промежуточной аттестации по дисциплине:
(зачет)

1. Введение в прикладную химию.
2. Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека, связь с другими химическими дисциплинами.
3. Реализация прикладной химии в химической технологии.
6. Связь прикладной химии с процессами, машинами и аппаратами.
7. Техничко-экономические показатели производства.
8. Оптимизация производственных процессов.
9. Технологический регламент. Качество продукции.
10. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций.
11. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора.
12. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах.
13. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера.
14. Очистка промышленных выбросов.
15. Охрана природы и очистка промышленных выбросов.
16. Очистка промышленных стоков.
17. Виды, типы, технологические схемы. Биологическая очистка.
18. Обеспечение техники безопасности на химическом производстве.
19. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов).
20. Основные закономерности химической технологии.
21. Моделирование химико-технологических процессов.
22. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств.
23. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств.
24. Принципы расчета и описания основных технологических схем химических производств.
25. Аппаратурное оформление технологических схем химических производств.
26. Материальный и тепловой балансы.
27. Подготовка сырья к переработке.
28. Способы обогащения сырья. Оборудование.
29. Показатели оценки эффективности качества обогащения.
31. Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах.
32. Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников.
33. Значение воды в производстве продуктов химических предприятий.
34. Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды.
35. Жесткость.
36. Водоподготовка, очистка.
37. Борьба с накипью в промышленности.
38. Технический анализ воды.
39. Химия и новые материалы, химия и биорегуляция.
40. Производство полимеров.
41. Химия и создание продуктов питания.
42. Производство минеральных удобрений.
43. Электрохимия.
44. Пищевая промышленность: производство красителей, консервантов, химическая обработка растительного сырья.
45. Производство минеральных удобрений.
46. Технологическое оформление процессов.
47. Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия.
48. Высокмолекулярные соединения.

- 49.Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс.
- 50.Производство серной кислоты.
- 51.Синтез аммиака.
- 52.Производство азотной кислоты.
- 53.Металлургия.
- 54.Чугун.
- 55.Сталь.
- 56.Силикаты.
- 57.Нефть и ее переработка.
- 58.Твердое топливо и его химическая переработка.
- 59.Тяжелый органический синтез.
- 60.Элементы прикладной химии в школьном курсе химии в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2: Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса		
ПК-2.1	Проектирует элементы образовательного процесса по химии и биологии в соответствии с требованиями к организации образовательного процесса по химии и биологии, определяемые ФГОС общего образования, возрастными особенностями обучающихся	<i>Перечень теоретических вопросов:</i> 1. Введение в прикладную химию. 2. Химия и химическая промышленность в производственной деятельности человека, связь с другими химическими дисциплинами. 3. Реализация прикладной химии в химической технологии. 6. Связь прикладной химии с процессами, машинами и аппаратами. 7. Техничко-экономические показатели производства. 8. Оптимизация производственных процессов. 9. Технологический регламент. Качество продукции. 10. Технологические основы процессов – оптимизация условий протекания химических реакций. 11. Значение основных параметров: температура, давление, концентрации реагентов и продуктов их превращения, выбор катализатора. 12. Принцип Ле-Шателье и его важная роль в химико-технологических процессах. 13. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. 14. Очистка промышленных выбросов. 15. Охрана природы и очистка промышленных выбросов. 16. Очистка промышленных стоков. 17. Виды, типы, технологические схемы. Биологическая очистка. 18. Обеспечение техники безопасности на химическом производстве. 19. Контроль и автоматическое регулирование параметров технологических процессов (температура, давление, концентрации реагентов и продуктов). 20. Основные закономерности химической технологии. 21. Моделирование химико-технологических процессов. 22. Основное уравнение процессов и аппаратов химических производств. 23. Принципы расчета и конструирования основных типовых аппаратов химических производств. 24. Принципы расчета и описания основных технологических схем химических производств. 25. Аппаратурное оформление технологических схем химических производств. 26. Материальный и тепловой балансы. 27. Подготовка сырья к переработке. 28. Способы обогащения сырья. Оборудование. 29. Показатели оценки эффективности качества обогащения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		31.Энергетика, утилизация тепловой энергии в химических производствах. 32.Перспективы выработки электрической и тепловой энергии, оценка запасов и новых источников. 33.Значение воды в производстве продуктов химических предприятий. 34.Требования, предъявляемые к качеству питьевой и технической воды. 35.Жесткость. 36.Водоподготовка, очистка. 37.Борьба с накипью в промышленности. 38.Технический анализ воды. 39.Химия и новые материалы, химия и биорегуляция. 40.Производство полимеров. 41.Химия и создание продуктов питания. 42.Производство минеральных удобрений. 43.Электрохимия. 44.Пищевая промышленность: производство красителей, консервантов, химическая обработка растительного сырья. 45.Производство минеральных удобрений. 46.Технологическое оформление процессов. 47.Устройство электролизеров для получения алюминия, электролиза водного раствора и расплава хлорида натрия. 48.Высокомолекулярные соединения. 49.Производство полимеров – полиэтилена, полипропилена, пластмасс. 50.Производство серной кислоты. 51.Синтез аммиака. 52.Производство азотной кислоты. 53.Металлургия. 54.Чугун. 55.Сталь. 56.Силикаты. 57.Нефть и ее переработка. 58.Твердое топливо и его химическая переработка. 59.Тяжелый органический синтез. 60.Элементы прикладной химии в школьном курсе химии в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2.2	Осуществляет отбор предметного содержания курса химии и биологии в образовательном учреждении общего образования, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения	Примерные практические задания: Задача 1. При взаимодействии кристаллов хлорида фосфора (V) с парами воды образуется жидкий POCl_3 и хлористый водород. Реакция сопровождается выделением 111,4 кДж теплоты. Напишите термохимическое уравнение этой реакции. Задача 2. Реакция горения этана выражается термохимическим уравнением $\text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 3\frac{1}{2}\text{O}_2 = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$? $\Delta H_{\text{кр}} = -1559,87$ кДж Вычислите теплоту образования этана, если известны теплоты образования CO_2 (г) и H_2O (ж) Задача 3. Вычислите карбонатную жесткость воды, зная, что на титрование 100 см³ этой воды, содержащей гидрокарбонат кальция, потребовалось 6,25 см³ 0,08 н. раствора HCl.
ПК-2.3	Обосновывает выбор методов обучения химии и биологии, образовательных технологий, применяет их в образовательной практике, исходя из особенностей содержания учебного материала, возраста и образовательных потребностей обучаемых	Примерные практические задания: 1. Составить материальный баланс выпарки раствора аммиачной селитры, получаемой нейтрализацией азотной кислоты аммиаком. Исходные данные: на 500 кг продукта поступает 715 кг раствора селитры концентрации 70%. Количество испаряемой воды равно 156,5 кг, что соответствует 89%-ному раствору селитры. За основу расчета принять 500 кг 100%-ного нитрата аммония. 2. На основании материального баланса (задача 1) составить тепловой баланс на выпарку раствора аммиачной селитры. Исходные данные: 70%-ный раствор аммиачной селитры поступает с температурой 100° С. После выпарки 89%-ный раствор имеет температуру 90° С. Теплоемкость 70%-ного раствора аммиачной селитры — 0,55 ккал/кг-град. С соковым паром поступает теплоты 195 854 ккал. Теплоемкость 89%-ного раствора селитры — 0,475 ккал/кг-град, его температура кипения равна 95,6° С. Теплоемкость водяного пара — 625 ккал/кг-град. 3. Предложите несколько тем проектной деятельности обучающихся по прикладной химии и план работы по реализации одного из этих проектов.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Прикладная химия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«зачтено» - обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено» - обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.