

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Технологическая (проектно-технологическая) практика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Е11 Биологии, химии и методики обучения		
Учебный план	44.04.01 Современное химическое образование фундаментальный и прикладной аспекты (о, 2026).plx.plx Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование Направленность (профиль) образовательной программы Современное химическое образование: фундаментальный и прикладной аспекты		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:			
аудиторные занятия	0		
самостоятельная работа	175,85		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	0		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	40	40	40	40
Контроль на промежуточную аттестацию (экзамен)	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе в форме практ.подготовк и	40		40	
Итого ауд.	40	40	40	40
Контактная работа	40,15	40,15	40,15	40,15
Сам. работа	175,85	175,85	175,85	175,85
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

старший преподаватель, Якуненков Андрей Владимирович; к.х.н., доцент, Ромашкова Юлия Геннадьевна

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 126)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы Современное химическое образование: фундаментальный и прикладной аспекты

утвержденного учёным советом вуза от 24.06.2026 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от ____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой д.б.н., проф., Антипова Екатерина Михайловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС УГН(С), протокол № ____ от ____ 20__ г.

Председатель НМС УГН(С)

____ 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины является формирование предметных компетенций по химическому синтезу.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б2.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Избранные главы неорганической химии
2.1.2	Учебная практика: научно-исследовательская работа
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Химия комплексных соединений
2.2.2	Современный школьный химический эксперимент
2.2.3	Научно-исследовательская работа

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

ПК-3: Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

ПК-3.1: Знает: теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности

Знать:

Уровень 1	Знает на пороговом уровне теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 2	Знает на базовом уровне теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 3	Знает на продвинутом уровне теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности

Уметь:

Уровень 1	Умеет на пороговом уровне применять теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 2	Умеет на базовом уровне применять теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 3	Умеет на продвинутом уровне применять теоретические основы и технологии организации научно-исследовательской и проектной деятельности

Владеть:

Уровень 1	Владеет на пороговом уровне теоретическими основами и технологиями организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 2	Владеет на базовом уровне теоретическими основами и технологиями организации научно-исследовательской и проектной деятельности
Уровень 3	Владеет на продвинутом уровне теоретическими основами и технологиями организации научно-исследовательской и проектной деятельности

ПК-3.2: Умеет: подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ

Знать:

Уровень 1	Знает на пороговом уровне как подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Уровень 2	Знает на базовом уровне как подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Уровень 3	Знает на продвинутом уровне как подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ

Уметь:

Уровень 1	Умеет на пороговом уровне подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
-----------	--

Уровень 2	Умеет на базовом уровне подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Уровень 3	Умеет на продвинутом уровне подготавливать проектные и научно-исследовательские работы с учетом нормативных требований; консультировать обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Владеть:	
Уровень 1	Владеет пороговыми навыками подготовки проектных и научно-исследовательских работ с учетом нормативных требований; консультирования обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Уровень 2	Владеет базовыми навыками подготовки проектных и научно-исследовательских работ с учетом нормативных требований; консультирования обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
Уровень 3	Владеет продвинутыми навыками подготовки проектных и научно-исследовательских работ с учетом нормативных требований; консультирования обучающихся на всех этапах подготовки и оформления проектных, исследовательских, научных работ
ПК-3.3: Владеет навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций	
Знать:	
Уровень 1	Начальные навыки организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 2	Базовые навыки организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 3	Продвинутые навыки организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уметь:	
Уровень 1	Организовать и проводить учебно-исследовательскую, научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность в ходе выполнения профессиональных функций на пороговом уровне
Уровень 2	Организовать и проводить учебно-исследовательскую, научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность в ходе выполнения профессиональных функций на базовом уровне
Уровень 3	Организовать и проводить учебно-исследовательскую, научно-исследовательскую, проектную и иную деятельность в ходе выполнения профессиональных функций на продвинутом уровне
Владеть:	
Уровень 1	Начальными навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 2	Базовыми навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций
Уровень 3	Продвинутыми навыками организации и проведения учебно-исследовательской, научно-исследовательской, проектной и иной деятельности в ходе выполнения профессиональных функций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Современные методы химического синтеза						
1.1	Практическая работа №1 «Правила работы в лаборатории химического синтеза. Правила техники безопасности. Химическая посуда» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			

1.2	Практическая работа №2 «Очистка солей методом перекристаллизации» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.3	Практическая работа №3 «Очистка солей методом возгонки» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.4	Практическая работа №4 «Синтезы на основе реакций окисления и восстановления» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.5	Практическая работа №5 «Получение кислот /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.6	Практическая работа №6 «Получение гидроксидов /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.7	Практическая работа №7 «Получение солей» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.8	Практическая работа №8 «Получение неорганических пигментов» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.9	Практическая работа №9 «Получение комплексных соединений» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.10	Практическая работа №10 «Синтез неорганических соединений на основе природных источников и переработки отходов» /Пр/	1	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.11	Экзамен /КРЭ/	1	0,15	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.12	Контроль /ЗачётСОц/	1	35,85	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			
1.13	Подготовка к занятиям /Ср/	1	140	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. Этапы формирования твердых фаз (в растворах, расплавах, газовой фазе). Гомо- и гетерогенное зародышеобразование.
2. Классификация физических и химических процессов, используемых в неорганическом синтезе. Обоснование возможности и рациональности метода синтеза требуемого вещества с заданной структурой.
3. Растворители, растворимость. Зависимость растворимости от природы растворяемого вещества и растворителя. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные числа растворителей. Принципы выбора растворителей для синтеза.
4. Механизмы гомо- и гетеромолекулярной ассоциации, гомо- и гетероионизации молекул растворителя и растворенного вещества. Физические процессы и химические процессы, сопровождающие (осложняющие) процесс растворения веществ.
5. Способы получения коллоидных растворов, их устойчивость, методы стабилизации. Состав коллоидных частиц.
6. Агрегативная и кинетическая устойчивость золей, фазовая и поверхностная устойчивость частиц дисперсной фазы. От чего зависят эти типы устойчивости, чем определяются? Какие воздействия нарушают устойчивость золей. Эмпирические закономерности коагуляции золей электролитами. Стабилизация частиц золей, вещества-стабилизаторы. Контроль размеров и формы частиц.
7. Составы растворов для получения гелей. Стадии химических превращений при получении гелей. Механизмы сополиконденсации гидролизованых алкоксидов. Синерезис. Применение крерогелей.
8. Анализ диаграмм растворимости неорганических веществ в воде. Выбор условий кристаллизации твердой фазы. Способы приготовления пересыщенных растворов. Метастабильные и лабильные растворы.
9. Преимущества и недостатки получения монокристаллов или поликристаллических неорганических веществ в растворах. Дефекты монокристаллов, выращенных в растворах. Полиморфизм, изоморфизм, изодиморфизм.
10. Выращивание кристаллов в геле (механизм выращивания кристаллов). Схема устройства, порядок операций.
11. Принцип электрохимического синтеза. Законы электрохимического синтеза. Оборудование для проведения электрохимического синтеза. Механизм электрохимического восстановления Ni(II), окисления Sn(II) в водном растворе.
12. Влияние природы катиона, аниона, концентрации ионов металлов, pH, плотность тока, рабочей температуры электролита, наличие в растворе ПАВ на качество формирующихся металлических покрытий, выход металла потоку.
13. Получение нанопроволок металлов с использованием метода электрохимического синтеза. Условия получения порошков металлов(монокристаллов металлов).
14. Электрохимический синтез гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Процессы, протекающие на катоде и аноде.
15. Сходство и отличия синтеза, осуществляемого с использованием методов механохимии и сонохимии в системе реагентов содержащих только твердофазные реагенты.

5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено
5.3. Фонд оценочных средств
Оценочное средство 1. Вопросы к зачету. Оценочное средство 2. Выполнение отчета по практическим работам: Практическая работа №1 «Правила работы в лаборатории химического синтеза. Правила техники безопасности. Химическая посуда» Практическая работа №2 «Очистка солей методом перекристаллизации» Практическая работа №3 «Очистка солей методом возгонки» Практическая работа №4 «Синтезы на основе реакций окисления и восстановления» Практическая работа №5 «Получение кислот» Практическая работа №6 «Получение гидроксидов» Практическая работа №7 «Получение солей» Практическая работа №8 «Получение неорганических пигментов» Практическая работа №9 «Получение комплексных соединений» Практическая работа №10 «Синтез неорганических соединений на основе природных источников и переработки отходов» Отчеты оформляются в отдельных тетрадах на проверку. Оценочное средство 3. Индивидуальное задание №1 1. Составьте схему, напишите уравнения электродных реакций, у которого один из электродов кобальтовый ($\text{aCo}^{2+}=10\text{-}1$ моль/л), а другой – стандартный водородный. Рассчитайте ЭДС элемента при 250С. 2. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом полуреакций: $\text{NaI} + \text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$ 3. Смесь оксида серы IV и оксида углерода IV, массой 1,52 г, поглотили 33,9 мл гидроксида бария (массовая доля основания 21,4, плотность 1,18). Выпавший осадок отфильтровали. Фильтрат может прореагировать с 15,4 мл раствора серной кислоты с концентрацией 1,3 моль/л. Вычислите массовые доли газов в смеси и объем смеси (при н.у.). Оценочное средство 4. Индивидуальное задание №2 1. Определите массовую долю раствора, полученного при смешивании 100 мл раствора серной кислоты с массовой долей 40% (плотностью 1,303 г/см³) и 500 мл 0,5 М раствора серной кислоты (плотность 1,07 г/см³). 2. Для получения насыщенного при 1000С раствора нитрата натрия, было взято 500 мл воды при 40С. Полученный раствор охлажден до 200С. Рассчитайте массу выпавшего осадка, если растворимость соли при указанных температурах равна соответственно 176 и 88 г / 100 г воды. Чему равна молярная доля вещества в охлажденном растворе. 3. Рассчитайте равновесный потенциал цинкового электрода в сульфатном растворе цинкования при 500С. Состав электролита следующий: $\text{ZnSO}_4 - 0,05$ моль/л, $\text{Na}_2\text{SO}_4 - 0,01$ моль/л, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - 0,001$ моль/л. Принять, что $E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}, 298 \text{ K} = E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}, 298 \text{ K}$.
5.4. Перечень видов оценочных средств
Оценочное средство 1. Вопросы к зачету Оценочное средство 1. Выполнение отчета по практическим работам Оценочное средство 2. Индивидуальное задание №1 Оценочное средство 3. Индивидуальное задание №2

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
6.1. Рекомендуемая литература
6.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
Для освоения дисциплины необходим компьютер с графической операционной системой, офисным пакетом приложений, интернет-браузером, программой для чтения PDF-файлов, программой для просмотра изображений и видеофайлов и программой для работы с архивами.
6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
1. Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: http://elibrary.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. 2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: https://biblioclub.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. 3. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. 4. Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: https://urait.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ. 5. ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: https://krasspu.antiplagiat.ru. Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ.
7. МТО (оборудование и технические средства обучения)
Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудиторная работа студентов включает выполнение практических работ и решение индивидуальных заданий. Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает следующие формы работы: работа с основной и дополнительной литературы по темам, выполнение индивидуальных заданий. Оценивание деятельности студента осуществляется по модульно-рейтинговой системе, результаты находят свое отражение в журнале рейтинг-контроля.

Рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий

При решении индивидуального задания недостаточно будет использовать только конспекты лекций. Необходимо обращаться к учебным пособиям обязательной и дополнительной литературе.

В тех случаях, когда задачу решить не удастся, возникают неясности и затруднения, нужно обращаться за консультацией к преподавателю.

Для выполнения индивидуальных заданий следует завести отдельную большую тетрадь, куда вошли бы все решенные задания.

На каждой страницы тетради оставлять поля, где преподаватель может делать комментарии и замечания, возникающие во время проверки индивидуальной работы.