

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2023 10:47:25
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460c35a76d1868d7c25

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
проректор**



« 16 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.12

НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»

Направленность (профили) программы
«Биология», «Химия»

Квалификация выпускника Бакалавр

Форма обучения Очная

**Орехово-Зуево
2023 г.**

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилям «Биология», «Химия» 2023 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины Неорганический синтез является формирование у студентов компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности учителя химии, способного использовать современные методы и технологии обучения предмету в общеобразовательном учреждении в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования и ФГОС среднего общего образования; планировать, реализовывать и осуществлять контроль и оценку, а также проектировать и реализовывать индивидуальные образовательные траектории, в том числе для обучающихся с особыми образовательными потребностями.

Задачи дисциплины

Предметом курса «Неорганический синтез» является разработка методов синтеза и анализа неорганических реагентов и их практическое выполнение, а также углубленное исследование теоретических основ современной неорганической химии. Поэтому задачами данного курса являются :

- дать студентам современное научное представление о формах существования элементов и их неорганических соединений в различных средах и агрегатных состояниях;
- научить определять состав и устойчивость синтезируемых соединений;
- овладеть техникой химических расчетов и эксперимента.

Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины «Неорганический синтез» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Профессиональные компетенции	
Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование	Наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
--------------------	---

профессиональной компетенции	
ПК-1	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.08.12 «Неорганический синтез» относится к обязательной части учебного плана предметного модуля по химии.

Для успешного освоения дисциплины необходимы безусловные знания общеобразовательного курса «Химия» и усвоение дисциплины «Общая химия».

Знания данного курса необходимы для успешного ведения профессиональной деятельности и являются необходимыми для освоения: аналитической химии, прикладной химии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Раздел/тема	семестр	Всего час.	Виды учебных занятий				Промежуточная аттестация
				Контактная работа (ауд.)			СРС	
				Лекции	ЛЗ	ПЗ		
1.	Тема 1. Техника безопасности при синтезе неорганических веществ. Вода в химической промышленности. Теоретические основы неорганического синтеза.	4	8	2	2	-	4	
2.	Тема 2. Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.	4	16	4	4	-	8	
3.	Тема 3. Определение основных констант неорганических соединений.	4	24	6	6	-	12	
4.	Тема 4. Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей.	4	24	6	6	-	12	

	Промежуточная аттестация							зачет
	Итого в 4 семестре		72	18	18		36	
	Итого за курс		72	18	18		36	зачет

4.2. Содержание дисциплины структурированное по темам

ЛЕКЦИИ

Тема 1: Основные понятия в неорганическом синтезе.

Предмет неорганического синтеза. Химические превращения. Химическая реакция. Реакции, идущие с выделением и поглощением энергии. Вода в химической промышленности. Охлаждение и нагревание реагентов. Примеси различных минеральных и органических веществ и растворенные газы. Механические примеси, взвешенные в воде, и химические примеси — растворенные в воде соли и газы. Жесткости: временная, постоянная и общая жесткость. Природные воды: атмосферная, грунтовая, поверхностная и морская. Водоподготовка: осветление и обесцвечивание, обеззараживание, умягчение и обессоливание воды.

Тема 2: Основные методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.

Фильтрование. процесс отделения твердых компонентов смеси, находящихся в осадке, от маточных растворов (жидких компонентов) посредством пористой перегородки - фильтра. Виды фильтров: фильтровальная бумага различной пористости, различные ткани, пористое стекло, асбест, обычная и стеклянная вата и др. Кристаллизация (перекристаллизация). Определение температуры плавления. Сублимация.

Тема 3: Определение основных констант неорганических соединений.

Определение температуры плавления. Капилляр, часовое стекло. Теплопередающие жидкости: вода, глицерин, серная кислота. Определение показателя преломления. Устройство рефрактометра. Определение плотности. Ареометры. Пикнометры. Определение температуры кипения. Метод Сиволобова.

Перегонка. – метод очистки вещества. Способы перегонки : простая перегонка и ректификация. По условиям проведения различают три вида перегонки: при атмосферном давлении, при уменьшенном давлении (перегонка под вакуумом) и с водяным паром.

Тема 4: Получение простых веществ, оксидов, галогенидов, гидридов, гидроксидов, кислот, солей.

Металлотермические реакции. Н.Н.Бекетов. Тепловые условия проведения реакций. Алюминий-основной восстановитель. Алюмотермические реакции. Восстановление оксидов. Смесь порошкообразных металлов с кремнием, в качестве восстановителя.

Основные промышленные и лабораторные методы получения основных классов неорганических веществ. Взаимодействие кислотных оксидов (ангидридов) с водой. Вытеснение более летучей кислоты из ее соли менее летучей кислотой. Гидролиз галогенидов или солей. Синтез бескислородных кислот из простых веществ. Реакции ионного обмена на поверхности ионообменных смол: хемосорбция катионов растворенных солей и замена их на H^+ . Способы получения солей: взаимодействие основных, кислотных и амфотерных оксидов друг с другом, взаимодействие оксидов с гидроксидами (с кислотами и основаниями). взаимодействие оснований со средними и кислыми солями, соли бескислородных кислот могут быть получены при непосредственном взаимодействии металлов и неметаллов.

Содержание лабораторных работ по дисциплине

В ходе лабораторных работ студенты осваивают работу с химическими реактивами и оборудованием. Фиксируют наблюдения, анализируют химические процессы, делают выводы

Лабораторная работа 1.

Тема: «Выделение веществ из раствора. Кристаллизация. Высаливание».

Учебные цели: 1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории.
2. Освоить технику выполнения лабораторных работ по неорганическому синтезу.
3. Познакомиться с самой необходимой лабораторной посудой. Название и предназначение отдельных видов посуды
4. Познакомиться с подбором растворителя для кристаллизации.

Лабораторная работа 2.

Тема: «Отделение осадка от раствора»

Учебные цели: Приобретение практических навыков по проведению фильтрования при атмосферном давлении и под вакуумом.

Лабораторная работа 3.

Тема: «Очистка технической поваренной соли методом перекристаллизации.»

Учебные цели: Ознакомление с лабораторной методикой очистки поваренной соли

Лабораторная работа 4.

Тема: « Выделение из раствора легкоплавкого кристаллогидрата. Синтез $NiSO_4 \cdot 7 H_2O$.»

Учебные цели: Отработать метод лабораторного получения кристаллогидратов.

Лабораторная работа 5.

Тема: «Определение жесткости воды.»

Учебные цели: Познакомиться с методикой проведения анализа воды на жесткость.

Лабораторная работа 6.

Тема: «Синтез оснований, амфотерных гидроксидов ($\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Ni}(\text{OH})_2$)»

Учебные цели: Познакомиться с лабораторными методами синтеза амфотерных гидроксидов.

Лабораторная работа 7.

Тема: «Синтез кислот (H_3PO_4 , H_3PO_3 , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_2MnO_4 , и др.)»

Учебные цели: Познакомиться с лабораторными методами синтеза кислот.

Лабораторная работа 8.

Тема: «Синтез солей- средних, кислых, основных ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10$). Синтез двойных и комплексных солей ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$, $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ и др.)»

Учебные цели: Познакомиться с лабораторными методами синтеза солей.

Лабораторная работа 9.

Тема: Контрольный синтез.

Учебные цели: Закрепить знания, полученные на лабораторных занятиях по синтезу неорганических веществ.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для организации самостоятельной работы обучающихся используется основная и дополнительная литература (электронные образовательные ресурсы (из *OS_MOODLE_ГГТУ*), видеоролики из сети Интернет)

Самостоятельная учебная работа эффективна только в активно-деятельностной форме. Принципиальное новшество, вносимое компьютером в образовательный процесс, – интерактивность, позволяющая развивать активно-деятельностные формы обучения. Именно это новое качество позволяет надеяться на эффективное, реально полезное расширение сектора самостоятельной учебной работы.

Учебным планом и программой дисциплины “Неорганический синтез” предусмотрена самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

– использование рекомендованной основной и дополнительной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;

- выполнение контрольных и домашних заданий;
- домашняя подготовка к лабораторно-практическим занятиям;
- подготовка к сдаче коллоквиумов по заранее объявленной теме и вопросам;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче зачета

Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Лебедева М.И., Анкудимова И.А. Сборник задач и упражнений по химии: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2006. - 188 с.
<http://window.edu.ru/resource/638/38638>
2. Кудаярова Р.Р., Мазитова А.К., Михайлюк Ю.И. Контрольные задания по химии: учебное пособие. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2006. - 78 с.
<http://window.edu.ru/resource/026/62026>
3. Павлов, А.И. Избранные главы курса химии: учебное пособие / А.И. Павлов; СПбГАСУ. - СПб., 2011. - 99 с.
<http://window.edu.ru/resource/728/76728>

По мере изучения материалов лекций и лабораторных занятий, литературных и интернет-источников подготовьте ответы на следующие вопросы:

Задания для реализации самостоятельной работы

Задание: Подготовьте сообщение, сопровождаемое презентацией по темам:

1. Методы очистки неорганических веществ.
2. Очистка поваренной соли.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.

1. Основные способы выражения концентрации растворов.
2. Способы перехода от одного вида выражения концентрации раствора к другому.
3. Особенности приготовления растворов различной концентрации из концентрированных растворов и воды.
4. Источники справочных данных и справочная литература.
5. Графические методы изображения направленности химических реакций и их использование в химическом синтезе.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Перечень основной литературы:

1. Алехина, Е. А. Неорганический синтез : практикум / Е. А. Алехина, И. В. Скворцова. – Омск : Изд-во ОмГПУ, 2019. – 118 с.

2. Панченко, Т. А. Неорганический синтез : учеб, пособие / Т. А. Панченко; [науч. ред. Т. Б. Панасюк]. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. - 84 с.

7.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Ключников Н.Г. Неорганический синтез. М., Просвещение, 2004 г.

2. Карякин Ю.В., Ангелов И.И. Чистые химические вещества. М., Химия, 1974г.

3. Леснова Е.В. Практикум по неорганическому синтезу. М, Высшая школа, 1977г.

4. Мартынова Т. В. Химия : учебник и практикум для вузов / Т. В. Мартынова, И. В. Артамонова, Е. Б. Годунов ; под общей редакцией Т. В. Мартыновой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09668-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/450500>

8. ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

Федеральные образовательные порталы

1. Федеральный портал "Российское образование" www.edu.ru

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" window.edu.ru

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов fcior.edu.ru

4. Открытый класс openclass.ru

5. Учительский портал uchportal.ru

6. Единая коллекция информационно-образовательных ресурсов school-collection.edu.ru

7. Лекторий Минобрнауки/Минпросвещения России

https://vk.com/videos-30558759?section=album_3

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://toxnet.nlm.nih.gov/>

2. <http://www.toxreview.ru/>

3. Электронная библиотека учебных материалов по химии

<http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

4. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/>

5. Сайт о химии <http://www.alhimik.ru/>

6. Сайт о химии <http://www.chemport.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. База данных NIST Chemistry WebBook <https://webbook.nist.gov/chemistry/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Консультант студента <http://www.studentlibrary.ru/>
2. ЭБС Библиокомплектатор <http://www.bibliocomplectator.ru/>
3. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
4. ЭБС Университетская библиотека онлайн <https://biblioclub.ru/>
5. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
6. Электронная библиотечная система «Юрайт» www.biblio-online.ru
7. Электронная библиотечная система BOOK.ru <http://www.book.ru/>
8. Электронные образовательные ресурсы, разработанные преподавателями и размещенные в ОС MOODLE ГГТУ
9. Электронные образовательные ресурсы (платформы), используемые при реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий.

Информационные справочные и информационно-поисковые системы:

1. Безопасный поиск SkyDNS <http://search.skydns.ru/>
2. Яндекс <https://yandex.ru/>
3. Рамблер <https://www.rambler.ru/>
4. Google <https://www.google.ru/>
5. Mail.ru <https://mail.ru/>
6. Yahoo <https://ru.search.yahoo.com/>
7. Bing <https://www.bing.com/>

Сайты научных электронных библиотек

1. eLibrary <https://elibrary.ru/>
2. Springer <https://www.springer.com/gp/chemistry>
3. Elsevier <https://www.elsevier.com/books-and-journals>
4. Informa <https://informa.com/divisions/academic-publishing/>
5. American Chemical Society <https://pubs.acs.org/>

Онлайн словари и переводчики

1. translate.yandex.ru
2. translate.google.ru
3. translate.ru
4. prof-translate.ru
5. webtran.ru
6. lingvo-online.ru
7. m-translate.ru

Справочные системы

1. Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студенту и преподавателю <http://www.consultant.ru/edu/>
2. Онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент <http://student.consultant.ru/>

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
<p>Ауд. № 209</p> <p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>142611, Московская область, г.Орехово-Зуево, ул.Зеленая, д.4</p>	<p>Лекционный комплект 1:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> <p>Лекционный комплект 2:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p>
<p>Ауд. № 202</p> <p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>142611, Московская область, г.Орехово-Зуево, ул.Зеленая, д.4</p>	<p>Лекционный комплект 1:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic OEM-версия.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2010, лицензия Microsoft Open License № 49495707 от 21.12.2011 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p> <p>Лекционный комплект 2:</p> <p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p>
<p>Ауд. № 111</p> <p>Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных занятий, текущего</p>	

<p>контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Лаборатория органической и биологической химии</p> <p>142611, Московская область, г.Орехово-Зуево, ул.Зеленая, д.4</p>	
<p>Ауд. № 109</p> <p>Учебная аудитория для проведения, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Лаборатория физической химии</p> <p>142611, Московская область, г.Орехово-Зуево, ул.Зеленая, д.4</p>	
<p>Информационный многофункциональный центр, оборудованный местами для индивидуальной работы студента в сети Internet.</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>142611, Московская область, г.Орехово-Зуево, ул.Зеленая, д.4</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 10 Home OEM-версия.</p> <p>Обновление операционной системы до версии Microsoft Windows 10 Professional, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p> <p>Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2016, лицензия Microsoft Open License № 66217822 от 22.12.2015 для Государственный гуманитарно-технологический университет.</p>

№ п/п	Тип оборудования	Назначение
1.	Вытяжной шкаф	Для выполнения лабораторных работ
2.	Специальные шкафы с необходимой химической посудой и химическими реактивами	Для выполнения лабораторных работ
3.	Сушильный шкаф	Для выполнения лабораторных работ
4.	Водяные бани	Для выполнения лабораторных работ
5.	Специальная стеклянная и фарфоровая посуда	Для выполнения лабораторных работ
6.	Техно-химические весы односташечные электронные	Для выполнения лабораторных работ

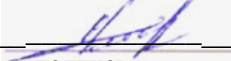
7.	Металлические штативы, штативы для пипеток и пробирок	Для выполнения лабораторных работ
8.	Электрические плитки	Для выполнения лабораторных работ
9.	Микроскоп ЕДМ-МОЗД-ДАФ	Для выполнения лабораторных работ
10.	Приборы для определения температуры кипения	Для выполнения лабораторных работ
11.	Приборы для определения температуры плавления	Для выполнения лабораторных работ
12.	Рефрактометр. ИРФ.454-Б2М,	Для выполнения лабораторных работ
13.	Спектрофотометр ЛФК-2УХЛ42	Для выполнения лабораторных работ
14.	Центрифуга ОЛЦ-3П	Для выполнения лабораторных работ
15.	Ручные гомогенизаторы	Для выполнения лабораторных работ
16.	Холодильник	Для выполнения лабораторных работ
17.	Модели структур органических соединений	Для выполнения лабораторных работ

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель)  / Короткова А.В. /
подпись

Программа утверждена на заседании кафедры химии и методики преподавания химии от 12 мая 2023 г.

И.о.зав. кафедрой  / Плужник О.М. /
подпись