

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К.М.03.07 Неорганический синтез

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
направленность (профили) Биология. Химия**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2021

год набора

Составитель(и):
Сагайдачная В.В.,
к.п.н, доцент кафедры
естественных наук

Утверждено на заседании кафедры
естественных наук факультета МиЕН
(протокол №8 от 18 мая 2021 г.)

Зав. кафедрой

Л. В. Милякова

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – повышение уровня и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций для решения задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности на основе изучения методов и освоения техники синтеза неорганических веществ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения модуля формируются следующие компетенции:

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<p>ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в том числе в предметной области</p> <p>ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями</p> <p>ОПК-8.3. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области</p>	<ul style="list-style-type: none"> – основные типы реакций, используемых в неорганическом синтезе; – особенности протекания реакций, применяемых при получении неорганических веществ; – методы синтеза неорганических соединений; – методы физико-химического анализа неорганических соединений; – основные методы разделения и очистки в неорганическом синтезе; – технику безопасности при проведении лабораторных работ. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы неорганического синтеза для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; – проводить расчеты параметров процессов получения неорганических соединений и устанавливать критерии их протекания; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и проведения работ по неорганическому синтезу; – методами и техникой синтеза неорганических соединений; – методами физико-химического анализа неорганических соединений; – навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Неорганический синтез» относится к комплексным модулям обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профили) Биология. Химия.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа (из расчета 1 з.е. = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в з.е.	Общая трудоемкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
4	7	3	108	14	-	22	26	8	72	-	-	зачет

В интерактивных формах часы используются в виде представления и обсуждения индивидуальных заданий и работы на практических занятиях.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная			Всего контактных часов	Из них в интерактивной	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Теоретические основы неорганического синтеза.	2	-	-	2		16	
2	Методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.	4	-	4	8		28	
3	Синтезы неорганических соединений.	8	-	18	26		28	
	Зачет							
5	Всего	14		22	36		72	-

Содержание дисциплины (модуля)

1. Теоретические основы неорганического синтеза.

Физико-химические расчеты в неорганическом синтезе. Определение направленности реакций, выбор оптимальных условий их проведения, расчет констант равновесий с целью определения количеств исходных веществ, необходимых для получения заданного количества конечного продукта.

Способы синтеза соединений различных классов неорганических соединений.
Методы идентификации неорганических веществ.

2. Методы разделения, концентрирования и очистки неорганических веществ.

Классификация веществ по степени чистоты. Концентрирование, очистка, разделение неорганических соединений различными методами.

Химические методы: избирательное осаждение, окисление или восстановление примесей; осаждение или окисление основного компонента; образование летучих соединений.

Методы дистилляции (простая перегонка, ректификация, молекулярная дистилляция), сублимация.

Методы кристаллизации: кристаллизация из растворов (дробная кристаллизация, колоночный метод противоточной кристаллизации); кристаллизация из расплавов (направленная кристаллизация, зонная плавка, противоточная кристаллизация). Электрохимические методы очистки: электролиз, метод ионных подвижностей, амальгамная электрохимическая очистка, электролиз с применением твердых анодов и катодов.

Метод экстракции. Метод адсорбции. Типы адсорбентов. Газоадсорбционная и газожидкостная хроматография. Метод ионного обмена.

3. Синтезы неорганических соединений.

Синтез неорганических соединений в водном растворе. Общие особенности реакций в водном растворе. Растворение твердых веществ. Особенности использования различных растворителей в синтезе. Общая характеристика факторов, обуславливающих зависимость скорости реакции в растворе от среды: природа растворителя, вязкость, сольватация, ионизация растворителем, солевой эффект.

Коллоидно-химические процессы при растворении твердых веществ и образовании осадков в растворах.

Реакции гидролиза. Реакции образования гидроксидов. Реакции образования металлов. Реакции образования труднорастворимых соединений при взаимодействии газов с растворами. Реакции образования легкорастворимых веществ.

Реакции присоединения и разложения. Реакции обмена. Реакции окисления и восстановления.

Синтез неорганических соединений с участием газов.

Реакции газ – твердое вещество. Реакции с водородом. Получение металлов, неметаллов, низших оксидов и галогенидов, солеобразных гидридов. Реакции с галогенами и их газообразными соединениями. Получение безводных галогенидов из оксидов, сульфидов, других галогенидов; сульфидов, нитридов, карбидов, карбониллов.

Синтез неорганических соединений в твердой фазе. Общая характеристика осаждения твердой фазы из раствора. Методы термического разложения веществ: карбонатов, нитратов, гидроксидов. Получение карбидов, нитридов, сульфидов и их аналогов.

Синтез неорганических соединений с использованием электрохимических реакций. Получение газов (водорода, кислорода, хлора). Катодное восстановление без выделения металла: получение пероксида водорода, сульфатов редкоземельных элементов и др. Анодное окисление. Процессы гидролиза вблизи электродов, приводящие к образованию высокодисперсных осадков (оксидов, халькогенидов).

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Основная литература

1. Князев Д. А. Неорганическая химия [Текст]: учебник для бакалавров / Князев Д. А., Смарыгин С. Н. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012. – 591 с.
2. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст]: учебник для бакалавриатов/ В.А. Попков [и др.]; под ред. Ю.А. Ершова. – 9-е изд. стер. – М.; Издательство Юрайт, 2011. – 560 с.
3. Практикум по общей химии. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ Попков В. А., Бабков А. В., Трофимова Л. И., Пузаков С. А. ; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 4-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 238 с.
4. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии : учеб. пособие [для студ. всех направл. бакалавриата] / Васюкова А. Н., Задачаина О.П., Насонова Н. В., Перепёлкина Л. И. - СПб. [и др.] : Лань, 2014. - 144 с.

Дополнительная литература

5. Ахметов, Н.С. Общая химия и неорганическая химия [Текст] : учебник для студ. вузов / Н.С. Ахметов. – 5-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2003. – 743с.
6. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Текст]: учеб. пособие для студ. ун-тов/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. – 5-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2003. –366 с.
7. Ключников Н.Г. Неорганический синтез / Н.Г. Ключников. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 420 с.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и/или его виртуальными аналогами и техническими средствами обучения: учебная мебель, ПК, оборудование для демонстрации презентаций, наглядные пособия;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

Kaspersky Anti-Virus

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

MS Office

Windows 7 Professional

Windows 10

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

7Zip

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:

Adobe Reader

Libre Office.org

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
2. Электронная база данных Scopus
3. Сайт «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>
2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
<http://www.gks.ru/>
3. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области <http://murmanskstat.gks.ru/>
4. ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.