

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.03.08 Органический 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 освоение методов и техники синтеза органических 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>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – основные типы реакций, используемых в органическом синтезе; – особенности протекания реакций, применяемых при получении органических веществ; – методы синтеза основных классов органических соединений; – методы физико-химического анализа органических соединений; – основные методы разделения и очистки органических соединений; – технику безопасности при проведении лабораторных работ. <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – применять методы органического синтеза для освоения специальных дисциплин и решения профессиональных задач; – проводить расчеты параметров процессов получения органических соединений и устанавливать критерии их протекания; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками организации и проведения работ по органическому синтезу; – методами и техникой синтеза органических соединений; – методами физико-химического анализа органических соединений; – навыками безопасного обращения с химическими реактивами, приборами и лабораторным оборудованием

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

Дисциплина (модуль) «Органический 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 3 зачетные единицы или 108 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	8	3	108	14	-	22	36	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 работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Теоретические основы синтеза органических соединений	2	-	-	2	-	8	
2	Методы органического синтеза	4	-	4	8	4	10	
3	Синтезы органических соединений	8	-	18	26	4	18	
	Зачет							
5	Всего	14		22	36	8	72	-

Содержание дисциплины (модуля)

1. Теоретические основы синтеза органических соединений

Классификация органических соединений. Типы химической связи. Электронные и квантово-химические представления в органической химии; проблемы взаимного влияния атомов в молекуле. Образование и стабильность промежуточных частиц. Классификация реакций в органической химии.

Цели и тенденции развития органического синтеза, его принципы и условия совершенствования. Эффективность синтезов, характеристики продуктов синтеза. Методы идентификации органических веществ.

2. Методы органического синтеза

Планирование, подготовка и проведение эксперимента. Качество реагентов и растворителей. Стандартное оборудование. Ведение лабораторного журнала.

Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки. Перегонка при атмосферном давлении. Перегонка с водяным паром, перегонка в вакууме. Очистка твердых веществ перекристаллизацией из воды и органических растворителей. Возгонка.

Определение важнейших констант органических соединений: температура кипения, температура плавления, плотность, показатель преломления. Правила безопасной работы в химической лаборатории органического синтеза.

Работа с растворителями. Органические растворители. Выбор растворителя. Методы очистки растворителя. Очистка и разделение твердых веществ методом перекристаллизации. Измерение температуры плавления.

3. Синтезы органических соединений

Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду и у карбонильного атома углерода. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного (тетраэдрического) атома углерода; нуклеофильное замещение в алкилгалогенидах; нуклеофильное замещение OH группы в спиртах. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода: общая характеристика реакций нуклеофильного замещения у соединений типа RCOX; реакции ацилирования спиртов, фенолов и аминов ангидридами и хлорангидридами кислот; получение сложных эфиров; гидролиз сложных эфиров.

Реакции замещения в ароматическом ряду. Общие схемы трех типов реакций замещения. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: механизм электрофильного замещения; правила ориентации; резонансные структуры; реакции нитрования, сульфирования, галогенирования, алкилирования, ацилирования

Реакции diazotирования и азосочетания. Строение diazosоединений; реакция diazotирования; химические свойства diazosоединений (реакции с выделением азота, реакции без выделения азота); азосоединения.

Реакции окисления и восстановления. Окисление предельных углеводородов; окисление соединений по кратным связям; окисление спиртов; окисление карбонильных соединений; окисление ароматических соединений. Восстановление спиртов; восстановление карбонильной группы; восстановление карбоновых кислот и их производных; восстановление азотсодержащих органических соединений.

Реакции конденсации карбонильных соединений. Альдольная и кротоновая конденсация карбонильных соединений; конденсация альдегидов и кетонов с соединениями алифатического ряда; реакции конденсации сложных эфиров; бензоиновая конденсация; конденсация непредельных алифатических альдегидов с ароматическими аминами; конденсация ароматических альдегидов и ангидридов кислот с ароматическими аминами и фенолами.

Магнийорганический синтез. Получение магнийорганических соединений и их строение. Влияние природы галогена на активность алкилгалогенидов и арилгалогенидов в реакциях с магнием. Влияние характера радикала на реакционную способность по отношению к магнию.

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

Основная литература

1. Смит В. А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман.- 4-е изд. (эл.).- Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 753 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308071.html>
2. Органическая химия : учеб. пособие для бакалавров [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов/ Б.Д. Березин, Д.Б. Березин . - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2012. – 767с.
3. Иванов, В. Г. Органическая химия [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" / В. Г.Иванов, В. А.Горленко, О. Н. Гева. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 620 с.

Дополнительная литература

4. Артёменко, А.И. Практикум по органической химии [Текст]: учеб пособие для студ. вузов/ А.И. Артеменко, И.В. Тикунова, Е.К. Ануфриев.– 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2001. – 187 с.
5. Артеменко, А.И. Органическая химия [Текст]: учеб пособие для студ. вузов/ А.И. Артеменко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2000. – 559 с.
6. Грандберг, И.И. Органическая химия [Текст]: учеб. пособие для студ. вузов / И.И. Грандберг. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001. – 672 с.
7. Москвичев, Ю. А. Продукты органического синтеза и их применение [Текст]: учебное пособие / Ю. А. Москвичев, В. Щ. Фельдблюм. – СПб: Проспект Науки, 2009. – 376 с.
8. Нифантьев, И.Э. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]/ И.Э. Нифантьев, П.В. Ивченко. – М.: МГУ, 2006. – 672 с. - Режим доступа: http://www.chem.msu.su/rus/teaching/nifantev/2006_praktikum.pdf
9. Мень Е.С. Цепочки превращений и примеры синтезов по органической химии [Текст]: учеб. пособие / Е.С. Мень; М-во образования РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПИ, 2001. – 50 с.
10. Мень Е.С. Приложение к учебному пособию «Цепочки превращений и примеры синтезов по органической химии» [Текст] / Е.С. Мень; М-во образования РФ, Мурман. гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПИ, 2001. – 31 с.
11. Левитина, Т. П. Справочник по органической химии [Текст]: учебное пособие / Т. П. Левитина. – СПб.: Паритет, 2002. – 448 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/>

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.