

Компонент ОПОП
04.03.01 Химия
Направленность (профиль): Аналитическая химия и химическая экспертиза
наименование ОПОП
Б1.О.18
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины
(модуля)**

Органическая химия

Разработчик (и):
Берестова Г.И.
ФИО
доцент каф. химии
должность

к.т.н.,
доцент
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
химии
наименование кафедры
протокол № 6 «16» февраля 2024 г.

Заведующий кафедрой химии



Дякина Т.А.
ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 15 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ИД-1опк ₁ Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. ИД-2опк ₁ Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. ИД-3опк ₁ Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.	ЗНАТЬ: номенклатуру, способы получения, свойства, механизмы реакций основных классов органических соединений. УМЕТЬ: систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов; использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности. ВЛАДЕТЬ: теоретическими представлениями органической химии; знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений.
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ИД-1опк ₂ Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. ИД-2опк ₂ Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик. ИД-3опк ₂ Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе. ИД-4опк ₂ Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.	ЗНАТЬ: номенклатуру, способы получения, свойства, механизмы реакций основных классов органических соединений, нормы техники безопасности. УМЕТЬ: использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; проводить очистку веществ в лабораторных условиях; определять основные физические характеристики органических веществ. ВЛАДЕТЬ: теоретическими представлениями органической химии; знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений углеводов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений.

2. Содержание дисциплины (модуля)

3 семестр:

Тема 1. Основные теоретические положения органической химии.

Тема 2. Алканы.

Тема 3. Алкены. Алкадиены.

Тема 4. Алкины.

Тема 5. Алициклические соединения. Циклоалканы.

Тема 6. Арены.

Тема 7. Галогенопроизводные углеводов.

Тема 8. Спирты.

Тема 9. Простые эфиры.

Тема 10. Фенолы.

Тема 11. Карбонильные соединения.

4 семестр:

Тема 12. Серосодержащие соединения.

Тема 13. Карбоновые кислоты и их производные.

Тема 14. Оксикислоты. Оптическая изомерия.

Тема 15. Оксокислоты.

Тема 16. Нитросоединения.

Тема 17. Амины.

Тема 18. Диазосоединения.

Тема 19. Аминокислоты, белки.

Тема 20. Липиды.

Тема 21. Углеводы.

Тема 22. Гетероциклические соединения.

Тема 23. Металлорганические соединения.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- методические указания к выполнению лабораторных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Берестова Г.И., Коновалова И.Н., Реут К.В., Степанова Н.В. Практикум по органической химии : учеб. пособие для вузов. Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2009. - 180 с. (332 экз.).
2. Степанова, Н. В. Задачи и упражнения по органической химии. Углеводороды : учеб. пособие для студентов вузов / Н. В. Степанова, И. Н. Коновалова; [под ред. И. Н. Коноваловой] ; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2011. - 172 с. (185 экз.).
3. Петров, А. А. Органическая химия: Учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; Под ред. М. Д. Стадничук. - М. : Изд. Альянс, 2012. - 624 с. (46 экз.).
4. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Ч. 2. Циклические соединения / Ю. С. Шабаров. - Москва : Химия, 1994. - 497-848 с. (9 экз.).
5. Шабаров, Ю. С. Органическая химия : учебник для вузов. В 2 кн. Ч. 1. Нецикличе-

ские соединения / Ю. С. Шабаров. - Москва : Химия, 1994. - 496 с. (8 экз.).

Дополнительная литература:

1. Артеменко, А. И. Органическая химия: учеб. пособие для вузов / А. И. Артеменко. – М. : Высш. шк., 2003. - 605 с. (26 экз.).

2. Вопросы и задачи по органической химии : учеб. пособие для вузов / [Веселовская Т. К. и др.] ; под ред. Н. Н. Суворова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. ; репр. изд. [воспризведение 1988 г.]. - Москва : Альянс, 2012. - 255 с. (16 экз.).

3. Задачи и упражнения по органической химии. Азотосодержащие органические соединения : учеб. пособие для вузов / Н. В. Степанова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т" . - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 95 с. (100 экз.).

4. Сборник упражнений по органической химии : учеб. пособие для вузов / под ред. В. И. Векслера, З. Я. Хавина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1979. - 216 с. (69 экз.).

5. Потапов, В. М. Задачи и упражнения по органической химии : учеб. пособие для техникумов / В. М. Потапов, С. Н. Татаринчик, А. В. Аверина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Химия, 1989. - 224 с. (13 экз.).

6. Задачи и упражнения по органической химии. Монофункциональные кислородсодержащие соединения : учеб. пособие для вузов / Н. В. Степанова [и др.]; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - 114 с. (100 экз.).

7. Степанова, Н.В. Задачи и упражнения по органической химии. Оксикислоты. Оптическая изомерия. / Н. В. Степанова, И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова, Н. В. Долгопятова; Под ред. И.Н. Коноваловой. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. – 57 с. (50 экз.).

8. Коновалова, И. Н. Кислородсодержащие органические соединения. Кислоты: Учебное пособие по дисциплине «Органическая химия» для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 04.03.01 «Химия». / И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова, Н. В. Долгопятова; Под ред. И.Н. Коноваловой. – Мурманск: Изд-во МГТУ, 2022. – 135 с. (50 экз.).

9. Коновалова, И. Н. Биоорганические и гетероциклические соединения : учеб. пособие по дисциплине "Органическая химия" для обучающихся по направлениям подгот. 04.03.01 «Химия». / И. Н. Коновалова, Г. И. Берестова, Н. В. Долгопятова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 134 с. (50 экз.).

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>

2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>

3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>

4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф/>

5) Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>

6) ЭБС «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/>

7) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) Офисный пакет Microsoft Office 2007

2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

3) Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN

[illegible]

Курсовая работа (проект)	-	+										
Количество расчетно-графических работ	-	-										
Количество контрольных работ	-	-										
Количество рефератов	-	-										
Количество эссе	-	-										

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	3 семестр
1	Номенклатура органических веществ
2	Химические свойства и механизмы реакций алифатических углеводов
3	Химические свойства и механизмы реакций циклоалканов
4	Химические свойства и механизмы реакций галогенопроизводных
5	Химические свойства и механизмы реакций аренов
6	Химические свойства и механизмы реакций простых эфиров
7	Химические свойства и механизмы реакций спиртов
8	Химические свойства и механизмы реакций фенолов
9	Химические свойства и механизмы реакций карбонильных соединений
	Итого: 18 ч.
	4 семестр
1	Химические свойства и механизмы реакций одноосновных карбоновых кислот
2	Химические свойства и механизмы реакций многоосновных карбоновых кислот
3	Химические свойства и механизмы реакций оксикислот
4	Химические свойства и механизмы реакций оксокислот
5	Ацетоуксусный эфир
6	Химические свойства и механизмы реакций нитросоединений
7	Химические свойства и механизмы реакций аминов
8	Химические свойства и механизмы реакций аминокислот
9	Химические свойства и механизмы реакций diaзосоединений
10	Химические свойства и механизмы реакций жиров
11	Химические свойства и механизмы реакций гетероциклических соединений
	Итого: 22 ч.

Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	3 семестр
1	Методы очистки органических соединений: простая перегонка при атмосферном давлении, фракционная перегонка, перегонка с водяным паром. Перекристаллизация. Определение температур кипения, плавления и показателя преломления. (18 час.)
2	Свойства и способы получения алифатических углеводородов: алканов, алкинов, алкенов. (6 час.)
3	Свойства одноклеточных и многоклеточных ароматических углеводородов. Реакция Se, правила ориентации. (6 час.)
4	Реакции электрофильного замещения атома водорода в бензольном ядре. Синтез мета-нитробензойной кислоты. Часть 1. (6 час.)
5	Синтез мета-нитробензойной кислоты. Часть 2. (6 час.)
6	Реакции окисления гомологов бензола. Синтез бензойной кислоты окислением толуола. Часть 1. (6 час.)
7	Синтез бензойной кислоты окислением толуола. Часть 2. (6 час.)
8	Синтез галогенопроизводных углеводородов: синтез бромистого этила. (6 час.)
9	Способы получения галогенопроизводных углеводородов по реакции нуклеофильного замещения гидроксильной группы на галоген: синтез бромистого бутила. (6 час.)
10	Синтез Гриньяра. Часть 1. (6 час.)
11	Синтез Гриньяра. Часть 2. (6 час.)
12	Свойства окиссоединений: спиртов, фенолов, нафтолов. (6 час.)
13	Идентификация окиссоединений: фотометрический метод определения фенола. (6 час.)
14	Получение сложных эфиров по реакции этерификации. Синтез этилацетата. (6 час.)
15	Синтез бутилацетата. (6 час.)
16	Свойства окиссоединений. Реакции окисления-восстановления, образование гидросульфитных производных, аминов. (6 час.)
17	Идентификация оксоединений: титриметрическое определение ацетона. (6 час.)
18	Способы получения и химические свойства карбонильных соединений. (6 час.)
	Итого: 120 ч.
	4 семестр
1	Свойства карбоновых кислот. (6 час.)
2	Реакция ацилирования салициловой кислоты. Синтез аспирина. (6 час.)
3	Гетерофункциональные соединения. Свойства и качественное определение молочной кислоты. Свойства салициловой кислоты. (6 час.)
4	Свойства нитросоединений и аминов. (6 час.)
5	Идентификация нитросоединений: потенциометрическое определение нитробензола. (6 час.)
6	Фотометрическое определение анилина. (6 час.)
7	Синтез ацетанилида. (6 час.)
8	Определение содержания рыбьего жира в продуктах. (12 час.)
9	Синтез бром(хлор)толуола из ароматического амина. (12 час.)
10	Качественное и количественное определение аминокислот методом радиальной бумажной хроматографии. (6 час.)
11	Свойства белков: изучение денатурации белков; определение изоэлектрической точ-

	ки белков. (6 час.)
12	Свойства моносахаридов. (6 час.)
13	Фотометрическое определение глюкозы. (6 час.)
14	Синтез пентаацетилглюкозы. (6 час.)
15	Синтез сульфаниловой кислоты. (6 час.)
16	Омыление рыбьего жира. (6 час.)
	Итого: 108 ч.

Перечень примерных тем курсовой работы

1. Синтез и идентификация диацетонового спирта
2. Синтез и идентификация этилфенилового эфира
3. Синтез и идентификация хинолина
4. Синтез и идентификация бензилового спирта и бензойной кислоты
5. Синтез и идентификация п-нитроацетанилида
6. Синтез и идентификация β -нафталинсульфокислоты
7. Синтез и идентификация йодбензола
8. Синтез и идентификация о- и п-нитрофенола
9. Синтез и идентификация п-бромацетанилида
10. Синтез и идентификация N-этиланилина
11. Синтез и идентификация бензилиденанилина
12. Синтез и идентификация дибензальацетона
13. Синтез и идентификация коричной кислоты
14. Синтез и идентификация п-нитроанилина
15. Синтез и идентификация п-нитрозофенола
16. Синтез и идентификация бутилфенилового эфира
17. Синтез и идентификация этилбензоата
18. Синтез и идентификация гидробензоина
19. Синтез и идентификация азелаиновой кислоты
20. Синтез и идентификация п-нитроанилинового красного
21. Синтез и идентификация изовалериановой кислоты
22. Синтез и идентификация фенола