

МИНЗДРАВ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УВР  
\_\_\_\_\_ С.Н. Киселев  
\_\_\_\_\_ 2024 г.

## Идентификация органических соединений

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой Химия

Учебный план **330501-1-2024plx**  
**33.05.01 Фармация**

Квалификация **привозор**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 48

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):  
к.х.н., доцент, Минаева Н.Н.

Рецензент(ы):  
к.ф.н., доцент, Сим Г.С.;  
к.ф.н., доцент, Мамонтова Н.С.

Рабочая программа дисциплины

**Идентификация органических соединений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01  
Фармация (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219)

составлена на основании учебного плана:

33.05.01 Фармация

утверждённого учёным советом вуза от 23.04.2024 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой к.х.н. доцент Минаева Н.Н.

Председатель методического совета факультета

\_\_\_\_\_

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

---

**Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методического совета факультета  
\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Химия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № —  
Зав. кафедрой к.х.н. доцент Минаева Н.Н.

---

**Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методического совета факультета  
\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры  
**Химия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № —  
Зав. кафедрой к.х.н. доцент Минаева Н.Н.

---

**Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методического совета факультета  
\_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры  
**Химия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № —  
Зав. кафедрой к.х.н. доцент Минаева Н.Н.

---

**Актуализация РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель методического совета факультета  
\_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры  
**Химия**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № —  
Зав. кафедрой к.х.н. доцент Минаева Н.Н.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	формирование у студентов системных знаний и умений выполнять расчёты параметров физико-химических процессов, при рассмотрении их физико-химической сущности и механизмов взаимодействия веществ, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, а также при взаимодействии на живой организм окружающей среды.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Физика
2.1.2	Общая и неорганическая химия
2.1.3	Физическая и коллоидная химия
2.1.4	Физика
2.1.5	Общая и неорганическая химия
2.1.6	Физическая и коллоидная химия
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Фармакогнозия
2.2.2	Фармацевтическая химия
2.2.3	Токсикологическая химия
2.2.4	Современные методы химико-токсикологического и фармацевтического анализа
2.2.5	Фармакогнозия
2.2.6	Фармацевтическая химия
2.2.7	Токсикологическая химия
2.2.8	Современные методы химико-токсикологического и фармацевтического анализа

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов</b>	
ОПК-1.1: Применение биологических, физико-химических, химических, математических методов в профессиональной сфере	

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Методы идентификации углеводородов</b>						
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности. Общая характеристика и актуальность применения физико-химических методов для изучения состава, строения и превращений органических соединений. Выбор темы реферата. /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.2	Качественный элементный состав органических соединений. Спектральная характеристика углеводородов. Определение молекулярной формулы органического соединения по масс-спектру. /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.3	Функциональный анализ, насыщенных, ненасыщенных и ароматических углеводородов. Контрольная работа №1 .Защита рефератов /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
1.4	Выполнение домашнего задания.	4	12	ОПК-1.1	Л1.1		

	Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию Подготовка к контрольной работе. Подготовка рефератов /Ср/				Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
	<b>Раздел 2. Идентификации кислородсодержащих соединений</b>						
2.1	Решение задач с использованием атласов спектров, справочных данных по определению гидрокси и оксосоединений /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
2.2	Контрольная работа №2 .Защита рефератов /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
2.3	Реакции идентификации и решение задач с использованием атласов спектров, справочных данных по определению кислот и их производных, кислородсодержащих гетероциклических соединений /Ср/	4	16	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
	<b>Раздел 3. Идентификация азотсодержащих соединений</b>						
3.1	Идентификация аминов химическими методами Решение задач по идентификации аминов с использованием атласов спектров, справочных данных /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.2	Идентификация амидов, гидразидов карбоновых кислот; нитросоединений и азотсодержащих гетероциклических соединений. Решение задач по идентификации с использованием атласов спектров, справочных данных /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.3	Контрольная работа №3 .Решение комплексных задач с использованием атласов спектров, справочных данных. Зачетное занятие . Защита рефератов /Пр/	4	3	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		
3.4	Выполнение домашнего задания. Подготовка к тестированию. Подготовка к практическому занятию Подготовка к контрольной работе. Подготовка рефератов. Подготовка к промежуточному контролю /Ср/	4	20	ОПК-1.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2		

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА****5.1. Контрольные (экзаменационные) вопросы и задания**

- 1.Идентификация углеводородов (физические и химические методы). Спектральная характеристика углеводородов  
 2. Идентификация и количественное определение органических соединений методом ВЭЖХ.

3. Физико-химические методы, используемые для идентификации органических соединений:
4. Электронная спектроскопия (УФ и видимая область): интервалы УФ- и видимой области, физико-химические основы метода.
5. Типы электронных переходов и их энергия. Каким классам соединений характерны определенные виды электронных переходов.
6. Понятие хромофоров и ауксохромов.
7. Основные параметры полос поглощения, смещение полос (батохромный и гипсохромный, гиперхромный и гипохромный сдвиги) и их причины.
8. Принципиальная схема устройства и принцип работы УФ-спектрофотометров.
9. Закон Бугера-Ламберта-Бера и его математическая запись.
10. Идентификация органических соединений с помощью УФ-спектроскопии. В каких координатах записывается спектр абсорбции? Понятия  $\lambda_{\text{max}}$  и  $\lambda_{\text{min}}$ .
11. Количествоное определение органического вещества методом УФ-спектроскопии. Расчет концентрации органического вещества из закона БЛБ.
12. Инфракрасная спектроскопия (ИК). Области ИК-излучения. Физико-химические основы ИКспектроскопии. Интервал ИК-области.
13. История развития ИК-спектроскопии.
14. Принципиальная схема устройства и принцип работы ИК-спектрофотометров. Особенности работы ИК-спектрометра Фурье.
15. Типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные). Понятие характеристические частоты.
16. Области ИК-спектра: «водородная» область, область тройных связей, область двойных связей, область «отпечатков пальцев». Функционально-групповой анализ.
17. Применение ИК-спектроскопии в различных отраслях народного хозяйства, медицины и фармации. Применение метода для идентификации органических соединений и доказательства их структуры.
18. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Физико-химические основы метода. Протонный магнитный резонанс (ПМР). Основное отличие от ЯМР.
19. Принципиальное устройство и принцип работы ПМР-спектрометра. Запись ПМР-спектра.
20. Информация, получаемая от ПМР-спектра.
21. Понятие химического сдвига. Диапазоны химических сдвигов для различных групп органических соединений.
22. Спин-спиновое расщепление, мультиплетность, формула расчета мультиплетности.
23. Интегральная кривая. Расчет количества протонов в группе с использованием интегральной кривой.
24. Масс-спектрометрия. Физико-химические основы метода.
25. Принципиальная схема устройства и принцип работы масс-спектрометра.
26. Виды ионов (молекулярные, осколочные, перегруппировочные).
27. Изотопный состав. Установление молекулярной формулы. Основные типы фрагментации.
28. Масс-спектральные серии ионов основных классов органических соединений.

### **5.2. Темы письменных работ (рефераты, контрольные)**

1. Химические и физические методы применяемые для идентификации органических соединений
2. Спектральные методы анализа применяемые для идентификации органических соединений.
3. Спектрофотометрия в УФ и видимой области спектра различных классов органических соединений.
4. Физико-химические основы методов в УФ-, ИК- и видимой области спектра.
5. Спектроскопия протонного магнитного резонанса (ПМР) и массспектрометрия.
6. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

### **5.3. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя: контрольные вопросы, ситуационные задачи и тесты.

100 тестовых заданий, 100 задач

### **5.4. Примеры оценочных средств (5 тестов, 2 задачи)**

- 1). Испытание на отсутствие запаха в веществе производят:
  - а) сразу после вскрытия упаковки;
  - б) на часовом стекле диаметром 6-8 см;
  - в) после равномерного распределения 1-2г вещества на часовом стекле+;
  - г) на расстоянии 4-6см от часового стекла через 2 мин;
  - д) спустя некоторое время.
- 2). Температура плавления – это температура, при которой
  - а) вещество из жидкого состояния переходит в газообразное;
  - б) вещество из твердого состояния переходит в жидкое;
  - в) наблюдается появление первой капли жидкости до полного перехода его в жидкое состояние +;
  - г) наблюдается переход вещества из жидкого состояния в твердое;
  - д) в приемник перегоняются первые 5 капель жидкости.
3. В ИК-спектре вещества наблюдаются полосы 3300, 2950, 2860, 2120, 1465 и 1385 см-1. Какому из приведенных ниже соединений принадлежит этот спектр:
  - а) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>—CH=CH—CH<sub>2</sub>—CH=CH—CH<sub>3</sub>
  - б) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>—C≡C—CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
  - в) HC≡C—CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>
  - г) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>—CH=CH—CH=CH—CH<sub>2</sub>CH

4. 13. Количество групп эквивалентных протонов (количество сигналов в спектре ПМР) в молекуле CH3 –CH2–CO–CH3:
а).1
б).2
в).3
г).4.
д).5
5. Физико-химический метод, позволяющий различить пару соединений J-C6H4-CH3 и C6H5CH2-J \
а).ИК-спектроскопия
б).УФ-спектроскопия
в).ПМР
г).ЭПР
д). масс-спектрометрия
1. Рассчитайте Rf и R <sub>r</sub> , вещества X, если расстояние от линии старта к линии фронта растворителя составляет 50 мм, расстояние от линии старта до центра хроматографической зоны вещества X — 27 мм, расстояние от линии старта до центра пятна стандартного вещества — 26 мм.
2. Смесь фенола (I) и резорцина (II) разделили в тонком слое сорбента, получив следующие результаты: расстояния от линии старта до центра пятен (I) и (II) соответственно равны 20 мм и 36 мм; диаметр пятен (I) и (II) — 4 мм и 5 мм, расстояние от линии старта до линии финиша — 50 мм. Рассчитайте Rf для резорцина и степень (критерий) разделения R (резорцин/фенол).

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во	
Л1.1 Тюковкина Н.А, Бауков Ю.И	Биоорганическая химия. Учебник: 7-е изд., стереотип.	Дрофа, 2008	200	
Л1.2 Тюковкина Н.А (ред.)	Органическая химия. Учебник. В 2-х книгах: Кн.2	Дрофа, 2008	200	
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во	
Л2.1 Тюковкина Н.А (ред.)	Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии: 4-е изд., стереотип.	Дрофа, 2008	350	
Л2.2 Мак-Кендрик Дж.Е., Уайтхед Р.С., Харвуд Л.М.	Наглядная органическая химия. Учебное пособие: Пер. с англ.	ГЭОТАР-Медиа, 2008	200	
Л2.3 Минаева Н.Н	Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	500	
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во	
Л3.1 Минаева Н.Н	Лабораторные работы по органической химии для студентов фармацевтического факультета. Учебное пособие: 2-е изд.	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2009	500	
Л3.2 Минаева Н.Н (ред.), Пронкина С.А. (ред.)	Практикум по органической химии для студентов медико-фармацевтического колледжа: 0	ГОУ ВПО ДВГМУ, 2010	500	
Л3.3 Минаева Н.Н. (ред.), Литвинцева Е.М. (ред.)	Лабораторные работы по органической химии. Учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по специальности «Медицинская биохимия»: 0	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	500	
Л3.4 Минаева Н.Н. (ред.), Литвинцева Е.М. (ред.)	Органическая и физическая химия. Сборник тестовых заданий: Ч.1	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	500	
Л3.5 Минаева Н.Н. (ред.), Литвинцева Е.М. (ред.)	Органическая и физическая химия. Сборник тестовых заданий: Ч.2	ГБОУ ВПО ДВГМУ, 2016	500	
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Информационно-справочная система www.xumuk.ruwww.xumuk.ru			
Э2	ЭБС "IPR BOOKS"www.iprbookshop.ru			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Операционная система Windows (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148			
6.3.1.2	Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный (537 лицензий), 1D24-141222-075052			

6.3.1.3	Программное обеспечение Microsoft Office (537 лицензий), лицензии 40745181, 41710912, 42042490, 42095524, 42579648, 42579652, 42865595, 43187054, 43618927, 44260390, 44260392, 44291939, 44643777, 44834966, 44937940, 45026378, 45621576, 45869271, 46157047, 46289102, 46822960, 47357958, 47558099, 48609670, 48907948, 49340641, 49472543, 60222812, 60791826, 60948081, 61046678, 61887281, 62002931, 62354902, 62728014, 62818148
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Электронная библиотека IPR Books
6.3.2.2	IPRbooks
6.3.2.3	Электронная библиотека ДВГМУ
6.3.2.4	Федеральная электронная медицинская библиотека Министерства здравоохранения Российской Федерации

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение и ПО	Вид работ
УК-2-406	Лабораторные занятия	Вытяжной шкаф (1), плитка электрическая (1), терmostатическая баня (1), набор штативов с пробирками, набор штативов с пипетками, набор конических колб 100, 250 мл., спиртовки (2), реактивы (в количестве, требуемом на 1 неделю лабораторных работ), микроскоп биомедицинский ЛОМО (Микмед-6) (1), стульев(16),столов(8).	Пр
УК-2-ЛЗ-3	Лекции	Ноутбук (1), мультимедийный проектор (1), экран (1), , парт (78), столов(6), обычных стола(3), стульев(12), кафедра(1).	Лек