

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования\_  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Химический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Медицинская химия

---

Уровень высшего образования

Магистратура

---

Направление подготовки / специальность

04.04.01 - Химия

---

Направленность образовательной программы

Физическая химия

---

Форма обучения

очно-заочная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.03.01 Медицинская химия относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1-н: Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	ПК-1-н.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий ПК-1-н.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	ПК-1-н.1: Уметь проводить тактическое и стратегическое планирование научно-исследовательских работ  ПК-1-н.2: Знать основные теоретические и экспериментальные подходы медицинской химии Владеть базовыми понятиями медицинской химии для постановки задач и реализации мультидисциплинарных исследований	Допуск к лабораторной работе	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-2-н: Способен проводить информационные исследования в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	ПК-2-н.1: Проводит поиск специализированной информации в информационных базах данных ПК-2-н.2: Анализирует и обобщает результаты информационного поиска по тематике проекта в выбранной области химии и/или смежных с химией науках	ПК-2-н.1: Уметь формулировать поисковые запросы для проведения эффективного поиска научной информации  ПК-2-н.2: Знать основные источники научной информации, их ограничения по тематикам, доступу и т.д. Владеть навыками работы в он-лайн библиографических мультидисциплинарных и специализированных базах данных	Допуск к лабораторной работе	Экзамен: Контрольные вопросы

ПК-3-н: Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии и/или смежных с химией науках	ПК-3-н.1: Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными ПК-3-н.2: Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов	ПК-3-н.1: Знать современные тенденции и перспективы развития предметной области  ПК-3-н.2: Уметь критически анализировать результаты проведения НИР, в том числе сопоставляя их с мировым уровнем Владеть навыками оценки применимости полученных результатов НИР и их перспективности для дальнейшего развития предметной области	Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очно-заочная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>4</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>144</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>74</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b> <b>Экзамен</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	

	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о	о з ф о
Некоторые группы биологически активных соединений (белки, ферменты, витамины и др)	53	8	8	16	37
Избранные группы лекарственных препаратов	53	8	8	16	37
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	16	16	34	74

### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Объекты исследования и задачи медицинской химии. Классификация лекарственных веществ.
2. Цикл разработки лекарственного средства и история развития медицинской химии.
3. Биоизостеризм и фармакофоры.
4. Липофильность и растворимость.
5. Классификации антибиотиков.
6. Биомишени для антибиотиков.
7.  $\beta$ -лактамы антибиотиков (пенициллины, цефалоспорины, карбапенемы). Аминогликозиды.
8. Тетрациклины. Макролиды. Принципы комбинированного применения антибиотиков.
9. Биомембраны. Ионные каналы, переносчики, насосы.
10. Биотрансформация лекарственных веществ.
11. Классификация нейротропных средств. Анксиолитики (транквилизаторы).
12. Ноотропы. Снотворные средства.
13. Психостимуляторы.
14. Адаптогены. Нейролептики. Седативные средства
15. Классификация сердечно-сосудистых средств. Аритмия сердца.
16. Антиаритмические средства.
17. Бета-адреноблокаторы. Сердечные гликозиды.
18. Гипертензивные средства. Артериальное давление.
19. Спазмолитики.
20. Классификация гормонов и история их открытия.
21. Стероидные гормоны. Кортикостероиды.
22. Гонадостероиды. Феромоны.
23. Гормоны. Производные полиеновых (полиненасыщенных) жирных кислот.
24. Гормоны — производные аминокислот. Белково-пептидные гормоны.
25. Фитогормоны.
26. Классификация метаболитических веществ. Анаболики.
27. Витамины (А, В, С, D, Е, К).
28. Антигипоксантами и антиоксидантами.
29. Токсичность метаболитов кислорода.
30. Классификация ферментов. Антиферменты.
31. Антидоты. Микроэлементы.
32. Иммуноотропные средства. Классификации.
33. Иммуномодуляторы.
34. Противовирусные препараты. Противовирусные средства для взрослых.
35. Гомеопатические противовирусные средства. Противовирусные средства для детей.
36. Классификация вирусов.
37. Основы метаболомики.
38. ДНК и РНК. История открытия и строение.

39. Кодирование информации в ДНК. Ген. Хромосома.
40. Адресная доставка лекарственных средств.
41. Полиморфизм в лекарственных веществах.
42. Пищевая химия. Классификация пищевых добавок.

#### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

1. Князев А.В., Амосов А.А., Буланов Е.Н. Флаванойды. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 24 с.
2. Князев А.В., Амосов А.А., Шипилова А.С. Алкалоиды. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 24 с.
3. Князев А.В., Амосов А.А., Елипашева Е.В. Эфиры. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 20 с.
4. Князев А.В., Амосов А.А., Корокин В.Ж. Дубильные вещества. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 19 с.
5. Князев А.В., Амосов А.А., Князева С.С. Антраценопроизводные вещества. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 20 с.
6. Князев А.В., Амосов А.А., Сыров Е.В. Сапонины. Н.Новгород: Издательство ННГУ. 2020. 23 с.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ПК-1-н:**

1. Основные этапы создания лекарственных средств
2. Физико-химические свойства лекарственных средств
3. Антибиотики
4. Противовирусные препараты
5. Препараты для лечения онкологических заболеваний

##### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе) для оценки сформированности компетенции ПК-2-н:**

1. Комплексообразование в биологических системах
2. Кинетика биохимических реакций
3. Термодинамика биохимических реакций
4. Основные понятия фармакинетики
5. Распределения лекарственных веществ
6. Витамины и их роль в ферментативных реакциях

##### **Критерии оценивания (оценочное средство - Допуск к лабораторной работе)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественным недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения и базовые навыки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Отсутствие минимальных умений. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие знаний, умений и навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-3-н:

1. Приборы и реактивы, необходимые для проведения лабораторной работы.
2. Протоколирование результатов опытов.
3. Представление результатов эксперимента в виде таблиц и (или) графических зависимостей в отчете.
4. Расчет содержания компонента (компонентов) по экспериментальным данным.

5. Статистическая обработка результатов анализа.
6. Анализ полученных данных. Выводы

### Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Отчет должен удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к оформлению отчета. Содержание отчета соответствует названию лабораторной работы. Результаты эксперимента отражены в отчете, соответствуют данным в подписанном протоколе, обработаны, сделаны соответствующие выводы
не зачтено	Содержание отчета не соответствует теме лабораторной работы, предъявляемые требования к оформлению лабораторной работы не соблюдены. Результаты эксперимента не отражены в отчете, либо не соответствуют протоколу, не обработаны, выводы по работе не сделаны. Или отчет не предоставлен.

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			объеме	некоторые с недочетами	недочетами	и, выполнены все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1-н

1. Классификация ядов и отравлений (химическая, практическая, гигиеническая, токсикологическая, классификация по «избирательной токсичности»)
2. Степень токсичности вещества (доза), виды доз, размерность. Частная или направленная экспертиза.
3. Биохимическая токсикология. Типы взаимодействия в системе «токсикант-рецептор».



Понятие метаболической активности или летального синтеза, детоксикация.

Взаимодействие химических веществ с рецепторами токсичности.

4. Биохимическая токсикология. «Оккупационная» теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором.

5. Биохимическая токсикология. Кинетическая теория взаимодействия ксенобиотика с рецептором. Неспецифические взаимодействия ксенобиотика с мишенями токсикантами.

6. Физико-химические характеристики токсиканта и биологической среды, влияющие на механизм токсичности. Влияние растворимости ксенобиотика в биологических средах на его токсичность. Корреляция структуры ксенобиотика и его токсичности.

7. Токсикокинетика чужеродных соединений. Общие закономерности распределения веществ в организме. Факторы, влияющие на распределение.

8. Важнейшие характеристики вещества, влияющие на его токсикокинетические параметры. Свойства организма, влияющие на токсикокинетiku ксенобиотиков.

9. Токсикокинетика. Всасывание чужеродных соединений. Транспорт веществ (пассивный и специальный).

10. Пути поступления, абсорбции, распределения и выведения токсикантов. Факторы, влияющие на абсорбцию чужеродных соединений.

11. Токсикокинетика. Распределение токсикантов. Факторы, влияющие на распределение чужеродных веществ в организме.

12. Выделение чужеродных соединений.

13. Количественные характеристики токсикокинетики. Физиологические токсикокинетические модели.

14. Биотрансформация чужеродных соединений в организме. Этапы и основные пути биотрансформации. Факторы, влияющие на метаболизм чужеродных соединений.

Понятие о вторичном метаболизме.

### **5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-2-н**

1. Какова окраска образующихся при испытании подлинности осадков сульфидов висмута, ртути (II), железа (II), цинка?

2. Растворы нитратов и нитритов дают одинаковую окраску с раствором дифениламина. С помощью какого реактива можно различить эти анионы?

3. Какими химическими реакциями, можно различить фосфат-, бромид-, иодид-анионы?

4. С помощью каких химических реакций можно отличить карбонат-ион от гидрокарбоната?

5. Какие катионы и анионы идентифицируют с помощью реакций осаждения? Какие реактивы используются для этой цели?

6. Какие катионы можно открыть по окрашиванию бесцветного пламени? Какова методика этого испытания?

7. Опишите органолептические и физические свойства воды очищенной и воды для инъекций.

8. Перечислите способы получения воды очищенной.

9. Напишите схемы химических реакций определения примесей нитратов, нитритов, ионов кальция, аммиака, хлоридов, сульфатов, тяжелых металлов, диоксида углерода и восстанавливающих веществ в воде очищенной. Укажите эффекты реакций.

10. Перечислите примеси, содержание которых недопустимо в воде очищенной и в воде для инъекций.

11. Опишите методику определения пирогенности воды для инъекций.

12. Назовите условия и сроки хранения воды очищенной и воды для инъекций.
13. Приведите уравнения химических реакций определения примесей диоксида углерода, нитратов и нитритов в воде очищенной.
14. Определение понятия «рН». Методы определения рН, принятые ГФ XI.
15. Буферные растворы, буферная емкость, влияние разбавления на рН буферного раствора.
16. Какие примеси в воде очищенной и воде для инъекций определяются в сравнении с эталонами? Как их определяют?
17. Почему при определении примеси диоксида углерода в воде очищенной испытания проводят в наполненном доверху и хорошо закрытом сосуде?
18. Что используют в качестве эталона сравнения при определении в воде очищенной примеси хлоридов?
19. Какой реактив используют для определения примеси кальция в воде для инъекций? Приведите уравнение реакции.
20. Почему при определении примеси солей аммония в воде очищенной используют реактив Несслера, а не раствор гидроксида натрия? Приведите уравнения реакций.
21. Как следует проводить визуальное наблюдение при испытании на примеси тяжелых металлов в воде очищенной? Приведите уравнение реакций.
22. В процессе проведения испытаний на чистоту воды очищенной появилась опалесценция при проведении испытаний на примеси хлоридов и сульфатов. Можно ли рекомендовать такую воду для использования в медицинских целях?
23. Что такое «эталонный раствор»? Как и из чего готовят эталонные, растворы при определении общих примесей?
24. Уравнения химических реакций определения общих примесей, условия проведения, роль вспомогательных реактивов.
25. Перечислите способы получения воды очищенной, воды для инъекций.
26. Перечислите требования, предъявляемые к воде очищенной, воде для инъекций.
27. Приведите уравнения химических реакций определения примесей диоксида углерода, нитратов и нитритов в воде очищенной.
28. Определение понятия «рН». Методы определения рН, принятые ГФ XI.
29. Буферные растворы, буферная емкость, влияние разбавления на рН буферного раствора.
30. Какие примеси в воде очищенной и воде для инъекций определяются в сравнении с эталонами? Как их определяют?
31. Почему при определении примеси диоксида углерода в воде очищенной испытания проводят в наполненном доверху и хорошо закрытом сосуде?

### **5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-3-н**

1. Напишите формулы, международные и химические названия спирта этилового, глицерина, дифенгидрамина гидрохлорида.
2. Опишите внешний вид, растворимость в воде, органических растворителях спирта этилового, глицерина, дифенгидрамина гидрохлорида.
3. Какие химические свойства спиртов лежат в основе подтверждения их подлинности? Приведите уравнения соответствующих реакций.
4. Напишите реакцию взаимодействия спирта этилового с йодом в щелочной среде (по стадиям). Укажите, специфична ли эта реакция для этилового спирта, и для каких веществ она так же может быть положительной?

5. Какими реакциями можно подтвердить наличие спиртового гидроксила?
6. Опишите методики определения прозрачности и степени мутности и определения окраски жидкостей в соответствии с ГФ XI.
7. Приведите уравнения химических реакций, лежащих в основе определения примесей хлоридов, сульфатов, тяжелых металлов в спирте этиловом. Укажите условия проведения испытаний, роль вспомогательных реактивов.
8. Какими методами можно определить примесь альдегидов в спирте этиловом? Напишите уравнения реакций лежащие в основе определения этих примесей химическим и физическим методом.
9. Какими методами можно определить примесь метилового спирта в этиловом спирте? Напишите уравнения реакций отражающий химический метод определения.
10. На чем основано определение примесей органических оснований, фурфурола, дубильных и других экстрактивных веществ в спирте этиловом?
11. Объяснить с электронной точки зрения кислые свойства фенолов.
12. Приведите уравнения реакций сочетания фенолов с солью диазония в щелочной среде на примере фенола и резорцина.
13. Из реакций замещения в фармацевтическом анализе используется способность фенолов бромироваться и нитроваться. Какие продукты при этом получаются? Как эти реакции можно использовать для подтверждения подлинности производных фенола? Привести уравнения реакций на примере синестрола (бромирование) и фенола (нитрование).
14. Продукт нитрования фенола используется в фармацевтической химии как реактив. Написать его формулу, привести химическое и тривиальное названия, а также реакцию, в которой он выступает в качестве реагента.
15. Одной из общих реакций идентификации на фенольный гидроксил является реакция с хлорным железом. Назовите тип реакции. Какие из перечисленных веществ не дают этой реакции: фенол, ментол, резорцин, тимол.
16. ГФ X для испытания подлинности резорцина рекомендует реакцию образования флюоресцина. Напишите уравнение реакции, назовите ее тип и стадии.
17. Обоснуйте йодо- и йодохлорметрические методы анализа резорцина, Чему будет равен фактор эквивалентности препарата.
18. Сделайте заключение о качестве тимола, если по методике ГФ на титрование навески 0,1501 г израсходовалось 13,0 мл раствора калия бромата (0,1 моль/л, УЧ 1/6  $\text{KBrO}_3$ ).
19. Рассчитайте массу порошка растертых таблеток викасола, чтобы на титрование по методике ГФ израсходовалось 22,5 мл раствора церия (IV) сульфата (0,1 моль/л, УЧ 1/2  $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ ). Средняя масса таблетки 0,1014 г.
20. Химические свойства ароматических кислот и их солей; амидов и сложных эфиров салициловой кислоты.
21. Способы получения ароматических кислот и их производных.
22. Общие и частные методы идентификации препаратов данной группы.
23. Специфические примеси и их определение.
24. Общие и частные методы количественного определения.
25. Сравнительная оценка фармакологических свойств в зависимости от структуры.
26. Условия хранения препарата в зависимости от химического состава.
27. Формы выпуска. Применение.
28. Назовите наиболее характерные реакции для доказательства карбоксильной группы.
29. При щелочном гидролизе салициламида выделяется аммиак. С помощью, каких реакций

его можно доказать?

30.Наличием каких функциональных групп объясняется растворимость салициловой кислоты в растворах щелочей.

31.Какими особенностями химического строения обусловлено хранение ацетилсалициловой кислоты в хорошо закупоренной таре, предохраняющей от действия влаги, света? Что может произойти при неправильном хранении препарата?

32.Обоснуйте фармакопейный метод количественного определения натрия салицилата, натрия бензоата. С какой целью определение ведётся в присутствии эфира. Приведите уравнения, выведите фактор эквивалентности.

33.На каких свойствах ацетилсалициловой кислоты основан фармакопейный метод количественного определения? Приведите уравнение реакции, объясните фактор эквивалентности.

34.При количественном определении ацетилсалициловой кислоты по методике ГФ Х (с. 42) на титрование израсходовалось 2,7 мл раствора натрия гидроксида (0,1 моль/л). Какая навеска препарата была взята на анализ?

35.Какой объём раствора натрия гидроксида (0,1 моль/л) израсходуется на титрование 0,1 г порошка лекарственной формы состава:

36.Кислоты ацетилсалициловой 0,3

37.Кофеина 0,1

38.На количественное определение кислоты салициловой израсходовалось 3,6мл раствора натрия гидроксида (0,1 моль/л), навеска порошка 0,05 г. Сделайте заключение о качестве порошка.

39.Количественный анализ натрия бензоата по фармакопейной методике проводят ацидиметрическим методом вытеснения. Рассчитайте титр, если в качестве титрованного раствора будет использован раствор хлороводородной кислоты (0,5 моль/л).

40.При анализе таблеток ацетилсалициловой кислоты (ГФ Х, с. 42) взята навеска порошка растёртых таблеток 0,1016 г, израсходовалось 5,5 мл титранта. Средняя масса таблетки 0,27 г. Сделайте заключение о качестве.

41.Напишите уравнения реакции образования азокрасителя на примере новокаина. Объясните, почему реакция азосочетания солей диазония с β-нафтолом проводится в щелочной среде.

42.Перечислите препараты, содержащие сложноэфирную связь. Какие реакции характерны для этой функциональной группы.

43.При нагревании фенаcetина с кристалликом йода в щелочной среде образуется йодоформ. За счет какой функциональной группы протекает эта реакция? Можно ли считать эту реакцию реакцией отличия фенаcetина от парацетамола.

44.Исходя из строения, охарактеризуйте кислотно-основные свойства новокаина, дикаина, новокаиамида, тримекаина, ксикаина. Какая функциональная группа во всех этих препаратах участвует в реакции солеобразования. Представьте строение этих препаратов в виде катиона и аниона.

45.Для дикаина характерна реакция образования интенсивно окрашенной аци-соли. Какой особенностью химического строения обусловлена окраска продукта реакции.

46.Напишите уравнение реакции между анестезином и п-диметиламинобензальдегидом. Назовите образовавшуюся связь. Применение реакции в фармализе.

47.Как называется реакция, протекающая между дикаином и нитритом натрия в кислой среде. Ее использование в фармализе.

48. Для идентификации каких препаратов можно использовать гидроксамовую реакцию. Напишите уравнения реакций.
49. Для каких препаратов изучаемого ряда можно использовать метод ацидиметрии в среде ледяной уксусной кислоты. Напишите стадии метода.
50. Какие физико-химические методы количественного определения вы можете предложить для препаратов этой группы.
51. Какова общая химическая структура лекарственных веществ производных бензолсульфониламида и их натриевых солей?
52. Какие физические и химические свойства характерны для лекарственных веществ производных бензолсульфониламида, и наличием каких функциональных групп в молекуле они могут быть объяснены?
53. Какими общими химическими реакциями можно доказать подлинность лекарственных веществ производных бензолсульфониламида? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций.
54. Какие реакции являются селективными для отдельных лекарственных веществ производных бензолсульфониламида? Приведите примеры и напишите уравнения химических реакций.
55. Каким методом определяют количественное содержание большинства лекарственных веществ, производных бензолсульфониламида по НД? В чем сущность этого метода? Напишите уравнения химических реакций.
56. Какими методами определяют количественное содержание фталазола?
57. Какими химическими реакциями можно отличить стрептоцид от сульфацила натрия?
58. При каких заболеваниях применяют препараты производных бензол-сульфониламида?
59. Что такое «продолжительное» действие препарата? Какие сульфаниламидные препараты можно отнести к этой группе и в чем особенность их применения?
60. Какими методами можно количественно определить сульфацил-натрий? Какие химические свойства при этом используются и наличием каких функциональных групп они обусловлены?

### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература:

1. Ершов Юрий Алексеевич. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 1 : Учебник для вузов / Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С. - 10-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 215 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8659-4 : 449.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=583338&idb=0>.
2. Ершов Юрий Алексеевич. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов в 2 кн. Книга 2 : Учебник для вузов / Ершов Ю. А., Попков В. А., Берлянд А. С. - 10-е изд. - Москва : Юрайт, 2020. - 360 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-8660-0 : 689.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=569966&idb=0>.
3. Бабков А. В. Химия в медицине / Бабков А. В., Нестерова О. В. ; под ред. Попкова В.А. - Москва : Юрайт, 2022. - 403 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489530> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-9916-8279-4 : 1229.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786803&idb=0>.

### Дополнительная литература:

1. Кривенцев Ю. А. Биохимия: строение и роль белков гемоглобинового профиля : учебное пособие / Ю. А. Кривенцев, Д. М. Никулина. - 2-е изд. ; пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 73 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491756> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-06231-1 : 289.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817597&idb=0>.
2. Скуридин В. С. Технология изготовления лекарственных форм: радиофармпрепараты / Скуридин В. С. - Москва : Юрайт, 2022. - 141 с. - (Профессиональное образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/496020> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-11690-8 : 449.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786160&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии на сайте издательства «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>), доступ к которой предоставлен студентам. Сайт издательства «Юрайт» (<http://www.urait.ru/>) содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 04.04.01 - Химия.

Автор(ы): Князев Александр Владимирович, доктор химических наук, профессор.

Рецензент(ы): Федоров Алексей Юрьевич, доктор химических наук.

Заведующий кафедрой: Князев Александр Владимирович, доктор химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28.09.2023 г, протокол № 1.