

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ВГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой высокомолекулярных  
соединений и коллоидной химии



/А.С. Шестаков/

15.06.2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.05.01 Фармацевтическая и медицинская химия**

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»
2. Профиль подготовки/специализации: без специализации
3. Квалификация (степень) выпускника: специалист
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: высокомолекулярных соединений и коллоидной химии
6. Составители программы: Шестаков Александр Станиславович, д.х.н, доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом химического факультета, протокол № 5 от 24.05.2018
8. Учебный год: 2021-2022 Семестр(-ы): 8

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** дать студенту представление об основных классах лекарственных веществ, методах их синтеза и анализа, взаимосвязи между их структурой и физиологической активностью. Студент должен овладеть методами качественного и количественного анализа лекарственных веществ.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** курс входит в вариативную часть (блок дисциплины по выбору). Студент для изучения курса должен освоить курсы неорганической, органической, аналитической химии и химических основ биологических процессов. Студент должен иметь представления о методах анализа, строении и функциях биополимеров, реакционной способности органических соединений. (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способы получения лекарственных веществ;</li> <li>- методы использования лекарственных веществ в зависимости от механизма действия и физико-химических характеристик.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ лекарственных веществ;</li> <li>- сопоставлять действие лекарственных веществ на организм в зависимости от их структуры и свойств.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками химических и инструментальных методов анализа лекарственных веществ.</li> </ul>
ПК-3	Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные классы неорганических и органических лекарственных веществ;</li> <li>- механизмы проявления физиологической активности органическими соединениями;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- описывать структуру органических соединений, устанавливать связь между строением и физиологической активностью органических соединений;</li> <li>- анализировать и применять связи между строением, физиологической активностью и физическими свойствами неорганических и органических веществ;</li> <li>- определять возможность и направление протекания химических процессов исходя из представлений об их термодинамических и кинетических характеристиках</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования базового химического и физико-математического аппарата знаний для освоения специальных разделов химии;</li> <li>- навыками использования справочной и монографической литературы, электронных научно-образовательных ресурсов для самостоятельной работы по освоению специальных разделов химии</li> </ul>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Аудиторные занятия	90	8		
в том числе: лекции	36			
практические	-			
лабораторные	54			
Самостоятельная работа	54			
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	зачет – 0 ч			
Итого:	144			

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Неорганические лекарственные вещества	Неорганические лекарственные препараты. Галогены и галогениды, кислород, вода, перекись водорода, натрия тиосульфат, соединения висмута, уголь активированный, карбонаты, соединения бора, магния, кальция, бария, ртути, серебра, железа.
1.2	Алифатические лекарственные вещества	Алифатические лекарственные препараты. Предельные углеводороды, их галогенпроизводные, альдегиды, уротропин, карбоновые кислоты, диэтиловый эфир, димедрол, сложные эфиры (спазмолитики), нитроглицерин, сарколизин, хлорбутин, аминокислоты алифатического ряда, аскорбиновая кислота, тетацин-кальций.
1.3	Алициклические лекарственные вещества	Алициклические лекарственные препараты, терпены, стероиды, сердечные гликозиды
1.4	Ароматические лекарственные вещества	Ароматические лекарственные препараты. Фенолы, производные нафтохинона, салициловая кислота и её производные, фенацетин, парацетамол, лидокаин, производные п-аминобензойной кислоты, амидированные производные сульфокислот, сульфаниламиды, арилалкиламины, левомицетин.
1.5	Гетероциклические лекарственные вещества	Производные этиленимина, фурана, пирролидина, пиридина, пиримидина, бензопирана, индола. Производные пиперидина, бензимидазола, бензилизохинолина, тропана, пурина, фенотиазина, азепина, пенициллины.
1.6	Современные методы поиска новых лекарственных средств	Случайное обнаружение физиологической активности, serendipity, high throughput screening, hit compounds, lead compounds, QSAR, дескрипторы
<b>2. Лабораторные работы</b>		
2.1	Неорганические лекарственные вещества	Определение качества неорганических лекарственных препаратов
2.2	Алифатические лекарственные вещества, ароматические лекарственные вещества	Функциональный анализ: определение спиртового гидроксила, фенольного гидроксила, альдегидной группы, карбоксильной группы, простой эфирной связи

2.3	Алифатические лекарственные вещества, ароматические лекарственные вещества	Функциональный анализ: определение сложно-эфирной связи, амидной группы, ароматической аминогруппы, ароматической нитрогруппы, гидразидной группы, имидной группы, сульфамидной группы.
2.4	Алифатические лекарственные вещества, ароматические лекарственные вещества	Определение качества лекарственных препаратов из группы спиртов, фенолов, альдегидов, простых и сложных эфиров, аминов.
2.5	Алифатические лекарственные вещества, ароматические лекарственные вещества	Определение качества лекарственных средств из группы амидов, нитросоединений, гидразидов, имидов, сульфамидов.
2.6	Гетероциклические лекарственные вещества	Определение качества лекарственных средств из группы фурана, изоникотиновой кислоты.
2.7	Гетероциклические лекарственные вещества	Определение качества лекарственных средств из группы пенициллинов

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Неорганические лекарственные вещества	4	-	10	8	22
2	Алифатические лекарственные вещества	6	-	14	12	32
3	Алициклические лекарственные вещества	4	-	4	8	16
4	Ароматические лекарственные вещества	6	-	14	10	30
5	Гетероциклические лекарственные вещества	10	-	12	12	34
6	Современные методы поиска новых лекарственных средств	6	-	-	4	10
	Итого:	36		54	54	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Организация изучения дисциплины предполагает:

- изучение основных и дополнительных литературных источников;
- решение практических задач, предложенных преподавателем для работы на лабораторных работах;
- выполнение контрольных работ;
- тестирование;
- текущий контроль успеваемости в форме устного опроса по основным разделам дисциплины

Для освоения курса используется учебно-методическое пособие в электронном виде «Фармацевтическая химия», Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Шестаков, О.В. Слепцова, И.В. Останкова .— Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .

**15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Фармацевтическая химия : учебно-метод. пособие для студентов хим. фак. / сост. Л.И.Гусева, Г.В.Шаталов, А.И.Сливкин. - Воронеж, 2006. – 80 с.
2	Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Шестаков, О.В. Слепцова, И.В. Останкова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .
3	Крыльский Д.В. Лекарственные вещества с гетероциклической структурой : учебное пособие по фармацевт. химии / Д.В. Крыльский, А.И. Сливкин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2007 .— 231 с.
4	Методы поиска новых лекарственных средств : учебное пособие / сост. Д.В.Крыльский, А.С.Шестаков. – Воронеж, 2006. – 43 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Сливкин А.И. Фармакопейный анализ / А.И.Сливкин. – Воронеж : ВГУ, 1997. – 305 с.
6	Очерк химии природных соединений / А.А.Семёнов. – Новосибирск : Наука, 2000. – 664 с.
7	Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез / Р.П.Евстигнеева. - М. : Химия, 1991. – 184 с.
8	Беликов В.Г. Фармацевтическая химия : учебник по фарм. химии для студ. фарм. вузов и фак. / В.Г. Беликов. – Пятигорск : Пятигорская гос. фарм. акад., 2003. - 713 с.
9	Граник В.Г. Основы медицинской химии/ В.Г.Граник. – М. : Вузовская книга, 2001. – 384 с.
10	Машковский М.Д. Лекарственные средства: пособие для врачей/ М.Д.Машковский. –М: Новая волна, 2005. -1206 с.

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
14	<a href="https://www.lib.vsu.ru">https://www.lib.vsu.ru</a> — Зональная научная библиотека ВГУ.
15	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a> - Естественно-научный образовательный портал - является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, химия и биология).
16	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
17	<a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> –Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. На платформе eLIBRARY.RU доступны электронные версии более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе.
18	<a href="http://www.chem.msu.ru/rus/">http://www.chem.msu.ru/rus/</a> - Chemnet - официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Фармацевтическая химия [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.С. Шестаков, О.В. Слепцова, И.В. Останкова .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016 .

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

ноутбук «Acer», мультимедийный проектор «Benq», экран

**19. Фонд оценочных средств:****19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-1	<b>знать:</b> - способы получения лекарственных веществ; - методы использования лекарственных веществ в зависимости от механизма действия и физико-химических характеристик.		Коллоквиум
	<b>уметь:</b> - проводить качественный и количественный анализ лекарственных веществ; - сопоставлять действие лекарственных веществ на организм в зависимости от их структуры и свойств.		
	<b>владеть:</b> - навыками химических и инструментальных методов анализа лекарственных веществ.		
ПК-3	<b>Знать:</b> - основные классы неорганических и органических лекарственных веществ; - механизмы проявления физиологической активности органическими соединениями;		Тест № 1
	<b>Уметь:</b> - описывать структуру органических соединений, устанавливать связь между строением и физиологической активностью органических соединений; - анализировать и применять связи между строением, физиологической активностью и физическими свойствами неорганических и органических веществ; - определять возможность и направление протекания химических процессов исходя из представлений об их термодинамических и кинетических характеристиках		
	<b>Владеть:</b> - навыками использования базового химического и физико-математического аппарата знаний для освоения специальных разделов химии; - навыками использования справочной и монографической литературы, электронных научно-образовательных ресурсов для самостоятельной работы по освоению		

	специальных разделов химии		
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>КИМ</b>

\* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание способов получения лекарственных веществ;
- 2) знание основных классов неорганических и органических лекарственных средств;
- 3) знание механизмов проявления физиологической активности органическими соединениями;
- 4) умение проводить качественный и количественный анализ лекарственных веществ;
- 5) умение описывать структуру органических соединений, устанавливать связь между строением и физиологической активностью органических соединений;
- 6) умение анализировать и применять связи между строением, физиологической активностью и физическими свойствами неорганических и органических веществ;
- 7) владение навыками химических и инструментальных методов анализа лекарственных веществ;
- 8) владение навыками использования базового химического и физико-математического аппарата знаний для освоения специальных разделов химии;
- 9) владение навыками использования справочной и монографической литературы, электронных научно-образовательных ресурсов для самостоятельной работы по освоению специальных разделов химии

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области фармацевтической и медицинской химии.	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен проследить взаимосвязи между строением и проявлением физиологической активности, допускает ошибки при отнесении лекарственного вещества к тому или иному классу на основании структурных формул.	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся владеет частично теоретическими основа-	Пороговый уро-	Удовлетвори-

ми дисциплины, фрагментарно способен определять принадлежность вещества к тому или иному классу лекарственных веществ, не умеет устанавливать связь между структурой и проявлением физиологической активности лекарственным веществом.	вень	тельно
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Неорганические противомикробные препараты
2. Фенолы, сульфаниламиды
3. Антибиотики
4. Производные фурана, 8-оксихинолина, фторхинолоны
5. Противотуберкулёзные препараты
6. Препараты для лечения онкологических заболеваний
7. Стероидные гормоны
8. Серотонин, адреналин
9. Гистамин, тироксин
10. Эфедрин, кокаин. Строение, выделение, физиологическая активность и её механизмы, синтетические аналоги
11. Пилокарпин, физостигмин. Строение, выделение, физиологическая активность и её механизмы, синтетические аналоги
12. Атропин, папаверин. Строение, выделение, физиологическая активность и её механизмы, синтетические аналоги
13. Морфин. Строение, выделение, физиологическая активность и её механизмы, синтетические аналоги
14. Хинин, пуриновые алкалоиды. Строение, выделение, физиологическая активность и её механизмы, синтетические аналоги
15. Механизм свёртывания крови. Витамины К, викасол, кумарины, фенилин, Na<sub>2</sub>-ЭДТУ, натрия цитрат, ε-аминокапроновая кислота. Коагулянты прямого и непрямого действия
16. Гепарин, его аналоги и антагонисты
17. Кровезаменители (полиглюкин, волекам, гемодез, полиоксидином, перфторуглероды, сшитый гемоглобин)
18. Средства для наркоза, снотворные, противосудорожные препараты
19. Психотропные лекарственные средства (нейролептики, транквилизаторы, антидепрессанты, ноотропы, стимуляторы ЦНС)
20. Анальгезирующие и противовоспалительные препараты (анальгин, парацетамол, аспирин)
21. Холинолитики и холиномиметики (ацеклидин, спазмолитин, метацин, темехин, имехин)
22. Лидокаин, вяжущие препараты
23. Сердечные гликозиды, негликозидные кардиотоники
24. Средства, улучшающие кровоснабжение
25. Методы поиска лекарственных средств. Высокоскоростной скрининг
26. Комбинаторная химия, параллельный синтез, методология поиска
27. QSAR, дескрипторы, методология предсказания активности

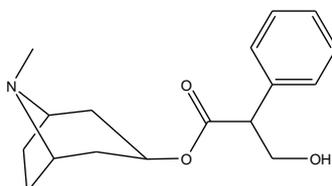
### 19.3.2 Тестовые задания (пример)

#### №10

1. Назовите лекарственное вещество, производное п-аминобензойной кислоты:  
а) стрептоцид; б) анестезин; в) парацетамол; г) салол.

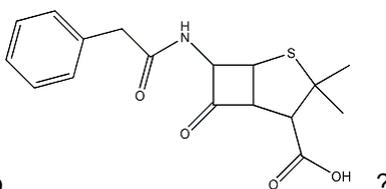
2. Какое из лекарственных средств соответствует следующей формуле:

- а) прозерин;  
б) мексамин;  
в) барбитал;  
г) дикумарин;  
д) атропин.



3. Сколько оптических изомеров у синэстрола:

- а) 2; б) 3; в) 4; г) 8.



4. Как называется это лекарство

5. Какие азотсодержащие группы присутствуют в левомицетине?

6. Сколько карбоксильных групп в карболовой кислоте?

7. С каким веществом за рецептор конкурирует димедрол?

8. Что такое гипербарическая оксигенация?

9. Эфедрин, тироксин, пенициллин, ломефлоксацин - что из перечисленного является гормоном?

### 19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса и тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.