

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/

15.06.2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 Основы медицинской химии

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
04.04.01 «Химия»
- 2. Профиль подготовки/специализации:** органическая химия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр химии
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**
кафедра 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:** 2019-2020 **Семестр(-ы):** 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: дать студенту представление о механизмах действия основных классов лекарственных веществ, принципах взаимодействия с рецепторами, ферментами и нуклеиновыми кислотами, механизмах распределения метаболизма лекарственных веществ в организме, принципах комбинаторной химии и методологии поиска новых лекарственных средств, дать представление о математических методах установления взаимосвязи между структурой и биологической активностью.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: курс входит в вариативную часть (дисциплины по выбору). Студент для освоения курса должен быть знаком с основами органической, физической и фармацевтической химии, биологии с основами экологии, иметь представления о методах синтеза органических соединений, математическими методами в химии (ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-7).

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 использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоретические положения органической, биоорганической и химии природных соединений; - теоретические и методологические основы традиционных и новых разделов химии при решении конкретных задач, связанных с разработкой и использованием лекарственных средств; - проблематику новых разделов химии и смежных естественнонаучных дисциплин и способы их развития при решении конкретных задач медицинской химии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять необходимость привлечения дополнительных знаний из новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач в области медицинской химии; - применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов химии и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности; <p>владеть (иметь навык(и)):</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом медицинской химии; - навыками использования теоретических основ традиционных и новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач.
ПК-2	Владение теорией и навыками практической работы в избранной области химии	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы синтеза и проверки биологической активности органических соединений; - методы выявления физиологической активности с использованием статистических и корреляционных методов; - механизмы действия физиологически активных веществ. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять принадлежность лекарственного средства к определенной группе; - прогнозировать изменение активности соединения при изменении его структуры. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами синтеза и анализа физиологически активных веществ;

		- методами оценки активности соединений с использованием программы PASS.
--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет с оценкой.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		3 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	54	54		
в том числе: лекции	18	18		
практические	-	-		
лабораторные	36	36		
Самостоятельная работа	90	90		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – __ час.)	зачет – 0 час.	зачет – 0 час.		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Строение клетки	Структура и строение клетки, мембранные липиды, перенос веществ через мембраны
1.2	Взаимосвязь между физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ	Растворимость и липофильность, поверхностно-активные, мембран-активные фармакологические объекты и ион-проводящие антибиотики, связь между фармакологической активностью, электронными свойствами и константами ионизации, стереохимические аспекты действия лекарств
1.3	Рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ	Семейства рецепторов, основные теории рецепции, системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники. Классы ферментов, принципы действия ферментов, кинетика и регуляция ферментативной активности, ингибиторы. Строение нуклеиновых кислот их биосинтез и механизм действия лекарственных средств
1.4	Фармакокинетика, метаболизм	Основные понятия фармакокинетики, метаболические пути, связь структуры и степени метаболизма лекарственных веществ
1.5	Методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера	Источники поиска новых лекарственных средств, биологические испытания новых соединений, современные методы усовершенствования структуры лидера
1.6	Комбинаторный синтез	Стратегия конструирования и синтеза химических библиотек, комбинаторный синтез в растворах и на твердом носителе, методы установления структуры индивидуальных компонентов библиотек, перспективы развития
1.7	Количественные соотношения структура-активность. Дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул	Количественные соотношения структура-активность, основные методологические понятия, дескрипторы молекулярной структуры, регрессионные модели биологической активности органических молекул, статистические методы классификации молекул по их биологической активности

	кул по биологической активности	
2. Лабораторные работы		
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	Строение клетки	2	-	4	8	14
2	Взаимосвязь между физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ	2	-	6	8	16
3	Рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ	6	-	12	24	42
4	Фармакокинетика, метаболизм	2	-	4	16	22
5	Методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера	2	-	6	12	20
6	Комбинаторный синтез	2	-	2	8	12
7	Количественные соотношения структура-активность. Дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности	2	-	4	12	18
	Итого:	18		38	88	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

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

Используются методические пособия:

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.

Методы поиска новых лекарственных средств : учебное пособие / сост. Д.В.Крыльский, А.С.Шестаков. – Воронеж, 2006. – 43 с.

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	Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём – М. : «БИНОМ.Лаборатория знаний», 2009. – 470 с.
2	Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии: Учебное пособие / Т. Уэй - Долгопрудный : Издательский дом «Интеллект», 2010. – 368 с.
3	Молекулярное моделирование. Теория и практика = Molecular modeling. Basic principles and applications / Х.-Д. Хельтзе [и др.] ; пер. с англ. А.А. Олиференко [и др.]; под ред. В.А. Палулина, Е.В. Радченко .— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010 .— 318 с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	The practice of medicinal chemistry / Ed. by Camille G. Wermuth .— 2nd ed .— Amsterdam etc. : Academic Press, 2003 .— XV, 768 p.,
5	High-throughput screening in drug discovery / ed. by Jorg Huser .— Weinheim : Wiley-VCH, 2006 .— XVIII, 343 p.
6	Lednicer Daniel. New drug discovery and development / Daniel Lednicer .— Hoboken, NJ : Wiley-Interscience, 2007 .— XII, 190 p.
7	Варфоломеев С.Д. Химическая энзимология : учебник для студ., обуч. по специальности 011000 "Химия" и направлению 510500 "Химия" / С.Д. Варфоломеев .— М. : Academia, 2005 .— 471
8	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.
9	Методы поиска новых лекарственных средств : учебное пособие / Воронеж. гос. ун-т; сост.: Д.В. Крыльский, А.С. Шестаков .— Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006 .— 43 с.
10	Солдатенков А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т.Солдатенков, Н.М.Колядина, И.В.Шендрик. - М. : Химия, 2003. – 190 с.
11	Очерк химии природных соединений / А.А.Семёнов. – Новосибирск : Наука, 2000. – 664 с.
12	Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез / Р.П.Евстигнеева. - М. : Химия, 1991. – 184 с.
13	Машковский М.Д. Лекарственные средства: пособие для врачей/ М.Д.Машковский. –М: Новая волна, 2005. -1206 с.
14	Варфоломеев С.Д. Биокинетика/ С.Д. Варфоломеев, К.Г. Гуревич. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 1999. – 720 с.
15	Граник В.Г. Основы медицинской химии/ В.Г.Граник. – М. : Вузовская книга, 2001. – 384 с
16	Орлов В.Д. Медицинская химия/ В.Д.Орлов, В.В.Липсон, В.В.Иванов. – Харьков : Фолио,

2005. – 461 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
14	https://www.lib.vsu.ru — Зональная научная библиотека ВГУ.
15	http://www.en.edu.ru/ - 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	http://window.edu.ru/ - информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
17	http://www.elibrary.ru – 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	http://www.chem.msu.ru/rus/ - 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	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.
2	Методы поиска новых лекарственных средств : учебное пособие / сост. Д.В.Крыльский, А.С.Шестаков. – Воронеж, 2006. – 43 с.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:***(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)*

Ноутбук, мультимедийный проектор, 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	знать: - основные теоретические положения органической, биоорганической и химии природных соединений; - знать теоретические и методологические основы традиционных и новых разделов химии при решении конкретных задач, связанных с разработкой и использовани-	Разделы 1.1-1.7	Тест

	<p>ем лекарственных средств;</p> <p>- знать проблематику новых разделов химии и смежных естественнонаучных дисциплин и способы их развития при решении конкретных задач медицинской химии.</p>		
	<p>уметь:</p> <p>- определять необходимость привлечения дополнительных знаний из новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач в области медицинской химии;</p> <p>- применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов химии и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности.</p>	Разделы 1.1-1.7	
	<p>владеть:</p> <p>- навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом медицинской химии;</p> <p>- навыками использования теоретических основ традиционных и новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач.</p>		
ПК-2	<p>знать:</p> <p>- методы синтеза и проверки биологической активности органических соединений;</p> <p>- методы выявления физиологической активности с использованием статистических и корреляционных методов;</p> <p>- механизмы действия физиологически активных веществ.</p> <p>уметь:</p> <p>- определять принадлежность лекарственного средства к определенной группе;</p> <p>- прогнозировать изменение активности соединения при изменении его структуры.</p> <p>владеть:</p> <p>- методами синтеза и анализа физиологически активных веществ;</p> <p>- методами оценки активности соединений с использованием программы PASS.</p>	Разделы 1.1-1.7	Тест
Промежуточная аттестация			КИМ

* 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 основных теоретических положений органической, биоорганической и химии природных соединений;
- 2) знание теоретических и методологических основ традиционных и новых разделов химии при решении конкретных задач, связанных с разработкой и использованием лекарственных средств;
- 3) знание проблематики новых разделов химии и смежных естественнонаучных дисциплин и способов их развития при решении конкретных задач медицинской химии.

- 4) умение определять необходимость привлечения дополнительных знаний из новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач в области медицинской химии;
- 5) умение применять полученные теоретические знания для самостоятельного освоения специальных разделов химии и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности.
- 6) владение навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом медицинской химии;
- 7) владение навыками использования теоретических основ традиционных и новых разделов химии и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Студентом полностью отработан лабораторный практикум, он правильно и полно описывает химические свойства веществ и взаимосвязь физиологической активности со структурой, отвечает на дополнительные вопросы	Повышенный уровень	Отлично
Студентом полностью отработан лабораторный практикум, он правильно описывает основные свойства веществ и их физиологическую активность, отвечает на некоторые из дополнительных вопросов	Базовый уровень	Хорошо
Студентом частично отработан лабораторный практикум, он правильно описывает некоторые свойства веществ и их физиологическую активность, отвечает на некоторые из дополнительных вопросов	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Студентом не отработан лабораторный практикум, он не может подробно осветить ни один из предлагаемых вопросов, имеет представление только об основных классах лекарственных веществ, не отвечает на дополнительные вопросы	–	Неудовлетворительно

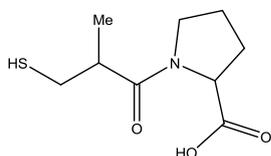
19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

№ п/п	Перечень вопросов
01	Строение клетки
02	Мембранные липиды, перенос веществ через мембраны
03	Растворимость и липофильность, механизм действия общих анестетиков
04	Влияние на физиологическую активность стереохимических факторов: оптической изомерии, геометрической изомерии, конформации
05	Семейства рецепторов и их химическая природа
06	Основные теории рецепции
07	Системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники
08	Классы ферментов
09	Принципы действия ферментов, кинетика ферментативной реакции
10	Регуляция ферментативной активности, ингибиторы ферментов
11	Строение и биосинтез нуклеиновых кислот

12	Лекарственные средства, влияющие на синтез нуклеиновых кислот
13	Фармакокинетика: абсорбция, распределение, выведение лекарственных веществ
14	Метаболизм, реакции I и II фазы метаболизма
15	Структура-лидер, критерии оценки качества
16	Природное сырье, официальные лекарственные средства и физиологические посредники как источник новых лекарственных средств
17	Биоизостерические перемещения как метод усовершенствования структуры- лидера
18	Пролекарства
19	Комбинаторный синтез в растворах
20	Комбинаторный синтез на твердом носителе
21	Методы установления структуры индивидуальных компонентов комбинаторных библиотек
22	Испытания новых соединений <i>in vitro</i>
23	Высокоскоростной скрининг с использованием комбинаторных библиотек
24	Исследования новых лекарственных веществ на лабораторных животных
25	Характеристика количественных соотношений структура-активность
26	Дескрипторы молекулярной структуры
27	Регрессионные модели биологической активности органических молекул
28	Статистические методы классификации молекул по их биологической активности

19.3.2 Тестовые задания (пример)



1. - механизм действия этого лекарственного вещества?
2. Кетамин, барбитал, фторотан, ксенон – на чем основано действие?
3. На чем основано действие Тритон X-100?
4. Что такое вторичный мессенджер?

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.