

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/

01.07.2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 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 17.03.2021
- 8. Учебный год:** 2021-2022                      **Семестр(-ы):** 1

**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 часть, формируемую участниками образовательных отношений (дисциплины). 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 (ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2).

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПКВ-1	Способен проводить сбор, систематизацию и критический анализ научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач химической направленности	ПКВ-1.1	Обеспечивает сбор научной, технической и патентной информации, необходимой для решения исследовательских задач	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ;</li> <li>- методы планирования эксперимента.</li> </ul> <p>- источники научно-технической информации, журналы отечественной и международной научной периодики, основы поиска патентной информации;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять поиск научно-технической информации с использованием ресурсов сети Интернет, баз данных; оформлять отчет о результатах поиска информации;</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами поиска научно-технической информации и методами составления отчетов о результатах поиска;</li> <li>- навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов;</li> <li>- навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента.</li> </ul>
		ПКВ-1.2	Составляет аналитический обзор собранной научной, технической и патентной информации по тематике исследовательского проекта	
ПКВ-2	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в области аналитической и органической химии	ПКВ-2.1	Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы синтеза неорганических и органических соединений, технику безопасности при проведении синтетических работ;</li> <li>- способы выделения и очистки органических веществ;</li> <li>- методы обработки и анализа первичного экспериментального материала по синтезу органических веществ;</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам;</li> <li>- проводить многостадийный синтез;</li> <li>- обрабатывать результаты эксперимента;</li> <li>- планировать эксперимент на основе анализа</li> </ul>
		ПКВ-2.2	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	

				литературных данных; - анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. - планировать и осуществлять синтез неорганических и органических соединений; - планировать комплекс методов для выделения интересующего компонента из смеси органических соединений, определять чистоту органических соединений; Владеть: - техникой лабораторных работ, приемами синтеза неорганических и органических соединений; - базовыми приемами работы со стандартным и специализированным лабораторным оборудованием для синтеза органических веществ; - техникой воспроизведения стандартных методик синтеза органических соединений.
--	--	--	--	--

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.** (в соответствии с учебным планом) — 7/252.

**Форма промежуточной аттестации** (зачет/экзамен) Экзамен.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		1 семестр	№ семестра	...
Аудиторные занятия	54	54		
в том числе: лекции	18	18		
практические	36	36		
лабораторные	-	-		
Самостоятельная работа	162	162		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – 36 час.)	экзамен – 36 час.	экзамен – 36 час.		
Итого:	252	252		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Строение клетки	Структура и строение клетки, мембранные липиды, перенос веществ через мембраны	ЭУМК «Основы медицинской химии» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309</a>
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, фер-	Семейства рецепторов, основные теории рецеп-	

	менты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ	ции, 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 по биологической активности	Количественные соотношения структура-активность, основные методологические понятия, дескрипторы молекулярной структуры, регрессионные модели биологической активности органических молекул, статистические методы классификации молекул по их биологической активности	
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Строение клетки	Структура и строение клетки, мембранные липиды, перенос веществ через мембраны	
2.2	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	
2.3	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	
2.4	Фармакокинетика, метаболизм	Основные понятия фармакокинетики, метаболические пути, связь структуры и степени метаболизма лекарственных веществ	
2.5	Методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера	Источники поиска новых лекарственных средств, биологические испытания новых соединений, современные методы усовершенствования структуры лидера	
2.6	Комбинаторный синтез	Стратегия конструирования и синтеза химических библиотек, комбинаторный синтез в растворах и на твердом носителе, методы установления структуры индивидуальных компонентов библиотек, перспективы развития	
2.7	Количественные соотношения структура-активность.	Количественные соотношения структура-активность, основные методологические понятия, дескрипторы молекулярной структуры, регрессион-	

	Дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности	ные модели биологической активности органических молекул, статистические методы классификации молекул по их биологической активности	
--	--	--	--

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

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Строение клетки	2	2	-	20	24
2	Взаимосвязь между физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ	2	4	-	20	26
3	Рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ	6	12	-	60	78
4	Фармакокинетика, метаболизм	2	2	-	20	24
5	Методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лидера	2	6	-	15	23
6	Комбинаторный синтез	2	4	-	15	21
7	Количественные соотношения структура-активность. Дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности	2	6	-	12	20
	Итого:	18	36		162	252

### 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.

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

**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.
17	ЭУМК «Основы медицинской химии» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ 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
19	ЭУМК «Основы медицинской химии» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2309</a>

**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)**

При реализации дисциплины используются классические образовательные технологии. Основные типы лекций – вводные лекции (в начале изучения дисциплины) и информационные лекции с визуализацией (мультимедийные презентации). Проведение текущих аттестаций и промежуточных аттестаций осуществляется в форме устного собеседования по КИМ. Самостоятельная работа по всем разделам предполагает выполнение обязательных письменных домашних заданий.

При реализации учебной дисциплины используются элементы электронного обучения и различные дистанционные образовательные технологии, позволяющие обеспечивать опосредованное взаимодействие (на расстоянии) преподавателей и обучающихся, включая инструменты электронной информационно-образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), проведение вебинаров, видеоконференций (в том числе с применением сервисов Zoom, Discord и др.), взаимодействие в соцсетях, посредством электронной почты, мессенджеров.

**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**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Строение клетки	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
2.	Взаимосвязь между	ПКВ-1,	ПКВ-1.1, ПКВ-	Лабораторные работы,

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	физико-химическими свойствами и биологической активностью органических веществ	ПКВ-2	1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Тестовые задания, Домашние задания
3.	Рецепторы, ферменты и нуклеиновые кислоты как мишени физиологически активных веществ	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
4.	Фармакокинетика, метаболизм	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
5.	Методология поиска новых лекарственных средств, усовершенствование структуры лигандера	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
6.	Комбинаторный синтез	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
7.	Количественные соотношения структура-активность. Дескрипторы, регрессионные модели, статистические методы классификации молекул по биологической активности	ПКВ-1, ПКВ-2	ПКВ-1.1, ПКВ-1.2, ПКВ-2.1, ПКВ-2.2,	Лабораторные работы, Тестовые задания, Домашние задания
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Перечень вопросов

\* 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

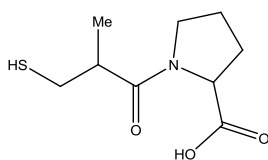
### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 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 совершенствования 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. При реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий оценки за экзамен/зачет могут быть выставлены по результатам текущей аттестации обучающегося в семестре.