

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования — Первый  
проректор



Алигуров Т.А.

« 31 » мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.ДВ.03.02 МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ

|                        |   |
|------------------------|---|
| Направление подготовки | <u>04.03.01 Химия</u>                       |
| Профиль подготовки     | <u>Органическая и биоорганическая химия</u> |
| Форма обучения         | <u>очная</u>                                |
| Квалификация           | <u>бакалавр</u>                             |

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):  
В.В. Доценко, профессор, д.х.н.



Рабочая программа дисциплины «Медицинская химия» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 9 «23» апреля 2024г.

Заведующий кафедрой док.хим.наук, профессор Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 7 «20» мая 2024г

Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.



Рецензенты:

Строганова Т.А., канд. хим. наук, доцент кафедры биоорганической химии и технической микробиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Буков Н.Н., д-р хим. наук, профессор каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью курса является получение знаний и систематизация представлений в области медицинской химии. Программа лекционного курса преследует цель ознакомления студентов с основными классами органических соединений, применяемых в медицинской практике, важнейшими природными продуктами: аминокислотами, углеводами, ароматическими и гетероциклическими соединениями; основами их систематики и номенклатуры, видами изомерии; важнейшими свойствами, способами получения и применения. Цель изучения теоретического курса состоит в формировании базы для глубокого усвоения студентами знаний по токсикологической химии, биохимии и спецдисциплинам.

### 1.2 Задачи дисциплины

Задачи учебной дисциплины «Медицинская химия» состоят в освоении профессиональных знаний и формировании профессиональных навыков в области исследования различных объектов медицинской химии.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс «Медицинская химия» входит в базовую часть вариативного блока дисциплин по выбору. В качестве содержательно-методической основы для курса «Медицинская химия» служит дисциплина общепрофессионального цикла «Органическая химия». Логической базой является курс «Химия БАВ».

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны  |  |   |
|--------|--------------------|---|--|--|---|
|        |                    |   | знать  | уметь  | владеть   |
| 1.     | ОПК-6              | знание норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях           | современную теорию строения органических соединений; классификацию медицинских препаратов по способу воздействия и строению;             | планировать и осуществлять органические синтезы; использовать современные методы исследования строения органических соединений | традиционными и современными методами органического синтеза; базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; навыками безопасности при работе с химическими реактивами; методами планирования синтеза |
| 2.     | ПК-7               | владение методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств | Знать о наиболее актуальных направлениях исследований в медхимии; Знать нормы и правила работы с медпрепаратами, требования к их очистке |  |   |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет   5   зач.ед. (  180  часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестры     |              |   |  |
|---|-------------|--------------|--------------|---|--|
|   |             | <u>  7  </u> | <u>  8  </u> |   |  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>   | 90          | 90           | –            |   |  |
| В том числе:  |             |              |              |   |  |
| Занятия лекционного типа  | 36          | 36           | –            |   |  |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) | 54          | 54           | –            |   |  |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>   | 63          | 63           | –            |   |  |
| Вид промежуточной аттестации (экзамен)  | 27          | 27           | –            |   |  |
| Общая трудоёмкость  | час         | 180          | 180          | – |  |
|   | зач. ед.    | 5            | 5            | – |  |

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре (для студентов ОФО)

| № разд<br>ела | Наименование разделов                      | Количество часов |                   |    |    |                        |
|---------------|--|------------------|-------------------|----|----|------------------------|
|               |  | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Самостоятельная работа |
|               |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                        |
| 1             | 2  | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                      |
| 1.            | Введение                                   |                  | 2                 |    | –  | –                      |
| 2.            | Алифатические соединения                   |                  | 14                |    | 18 | 13                     |
| 3.            | Ароматические соединения                   |                  | 6                 |    | 18 | 20                     |
| 4.            | Гетероциклические лекарственные соединения |                  | 10                |    | 12 | 18                     |
| 5.            | Анализ лекарственных форм                  |                  | 4                 |    | 6  | 12                     |
|               | <i>Итого по дисциплине:</i>                | 180              | 36                |    | 54 | 63                     |
|               |  |                  |                   |    |    |                        |

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

| №  | Наименование раздела                       | Содержание раздела  | Форма текущего контроля          |
|----|--|---|----------------------------------|
| 1  | 2  | 3   | 4                                |
| 1. | Введение                                   | Органические лекарственные вещества. Классификация. Номенклатура.   | Устный опрос, контрольные работы |
| 2. | Алифатические соединения                   | Получение, свойства и анализ галогенпроизводных углеводов, спиртов, альдегидов. Карбоновые кислоты и производные. Лактоны насыщенных и ненасыщенных полиоксикислот. Аскорбиновая кислота, ее окислительно-восстановительные свойства. Аминокислоты и производные. Стереоизомерия, кислотные основные свойства. Терпены. Стероиды. Источники получения. Связь между строением и биологическим действием. | Устный опрос, контрольные работы |
| 3. | Ароматические соединения                   | Основные типы реакций. Фенолы, хины. Производные пара-аминофенола. Ароматические кислоты. Бензойная, салициловая, ацетилсалициловая. Получение, анализ. Анестезин, новокаин.  | Устный опрос, контрольные работы |
| 4. | Гетероциклические лекарственные соединения | Гетероциклические соединения природного и синтетического происхождения. Классификация Производные 5-нитрофурана, бензопирана. Кумарины и их производные. Антикоагулянты. Серосодержащие и азотсодержащие гетероциклы. Производные пиридина.   | Устный опрос, контрольные работы |
| 5. | Анализ лекарственных форм                  | Анализ лекарственных форм с помощью химических, физико-химических и др. методов.  | Устный опрос, контрольные работы |

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела  | Содержание раздела  | Форма текущего контроля |
|----|---|---|-------------------------|
| 1  | 2   | 3   | 4                       |
| 1  | Введение. Органические лекарственные вещества.  | Введение. Органические лекарственные вещества.  | контрольные работы      |
| 2  | Алифатические соединения. Галогенпроизводные углеводов. Спирты, эфиры.                                  | Алифатические соединения. Галогенпроизводные углеводов. Спирты, эфиры.                                  | контрольные работы      |
| 3  | Альдегиды и их производные..  | Альдегиды и их производные..  | контрольные работы      |
| 4  | Карбоновые кислоты и производные.   | Карбоновые кислоты и производные.   | контрольные работы      |
| 5  | Углеводы. Моно- и полисахариды.   | Углеводы. Моно- и полисахариды.   | контрольные работы      |
| 6  | Аминокислоты и производные.   | Аминокислоты и производные.   | контрольные работы      |
| 7  | Терпены и стероиды.   | Терпены и стероиды.   | контрольные работы      |
| 8  | Ароматические соединения. Основные типы реакций.  | Ароматические соединения. Основные типы реакций.  | контрольные работы      |
| 9  | Фенолы, хиноны и производные.   | Фенолы, хиноны и производные.   | контрольные работы      |
| 10 | Ароматические кислоты и производные.  | Ароматические кислоты и производные.  | контрольные работы      |
| 11 | Гетероциклические лекарственные средства природного и синтетического происхождения. Производные индана. | Гетероциклические лекарственные средства природного и синтетического происхождения. Производные индана. | контрольные работы      |
| 12 | Серосодержащие гетероциклы.   | Серосодержащие гетероциклы.   | контрольные работы      |
|    | Азотсодержащие гетероциклы. Производные пиррола и его конденсированных систем.                          | Азотсодержащие гетероциклы. Производные пиррола и его конденсированных систем.                          |                         |
|    | Производные индола, имидазола, триазола.  | Производные индола, имидазола, триазола.  |                         |
|    | Производные пиридина.   | Производные пиридина.   |                         |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены

### 2.3.3 Лабораторные занятия

| № | Наименование раздела                       | Наименование лабораторных работ  | Форма текущего контроля                  |
|---|--|--|--|
| 1 | 2  | 3  | 4  |
| 1 | Ароматические соединения                   | Методы выделения и очистки органических веществ.<br>Возгонка и перекристаллизация бензойной кислоты.<br>Определение температуры плавления бензойной кислоты. | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 2 | Алифатические соединения                   | Разделение смеси аминокислот с помощью тонкослойной и колоночной хроматографии.  | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 3 | Алифатические соединения                   | Разделение смеси двух жидкостей перегонкой при атмосферном давлении.   | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 4 | Ароматические соединения                   | Выполнение синтетических работ. Синтез Глицеринтрибензоата.  | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 5 | Алифатические соединения                   | Получение аминокислоты (глицина).  | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 6 | Ароматические соединения                   | Синтез пара-бензохинона.   | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 7 | Гетероциклические лекарственные соединения | Синтез пирролидинового соединения  | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 8 | Анализ лекарственных форм                  | Выделение кофеина из чайного листа методом непрерывной экстракции.   | защита лабораторной работы, устный опрос |
| 9 | Ароматические соединения                   | Синтез глицеринтрибензоата   | защита лабораторной работы, устный опрос |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| №  | Наименование раздела                       | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы  |
|----|--|--|
| 1  | 2  | 3  |
| 1. | Введение                                   | Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с<br>Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p. |
| 2  | Алифатические соединения                   | Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с<br>Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p. |
| 3  | Ароматические соединения                   | Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с<br>Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p. |
| 4  | Гетероциклические лекарственные соединения | Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с<br>Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 p. |
| 5  | Анализ лекарственных форм                  | Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с<br>Травень, Валерий Федорович.<br>Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / . Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ  |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 р. |
|--|--|--|

### 3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.

### 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

#### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

#### Примеры вариантов контрольных работ, тестов

Тема «Спирты, галогенпроизводные»

Вариант 1.

1. Изобразите изомерные алканолаы состава  $C_4H_9OH$ . Укажите первичный, вторичный и третичный спирты. Напишите уравнения реакций 2-бутанола с конц. серной кислотой (при нагревании), хлористым тионилем, муравьиной кислотой и хлороводородом.
2. Осуществите переход:  
2-бутен  $\rightarrow$  3,4-диметилгексан
3. Напишите уравнения альдольной и кротоновой конденсации пропаналя. Приведите механизм реакции в щелочной среде.
4. Напишите структурные формулы соединений:
  - а) 3-этил-3-гексанол;
  - б) изоамиловый спирт
  - в) 2-метил-3-хлорбутаналь

Вариант 2.

1. Какие спирты получают при гидратации следующих этиленовых углеводородов: а) пропена; б) триметилэтилена; в) изобутилена; г) 1-бутена.

Какие алкены образуются при дегидратации получающихся спиртов? Приведите уравнения реакций, укажите условия.

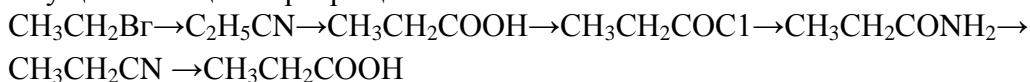
2. Из этанола получите бромформ.
3. Напишите уравнения реакций пропаналя с этанолом, бутилмагниййодидом, гидроксиламином.
4. Напишите формулы соединений:
  - а) диизопропилкетон, б) 2-бромпропаналь, в) 2,2-диметилпропанол.

Тема: «Карбоновые кислоты и их производные»

Вариант 1.

1. Напишите структурные формулы соединений:  
а) бутират кальция; б) бромангидрид трибромуксусной кислоты; в) пропионовый ангидрид.

2. Осуществите цепь превращений:



Сравните кислотные свойства соединений: масляная кислота, изомасляная кислота, триметилуксусная кислота, муравьиная кислота,  $\alpha$ -нитропропионовая кислота. Дайте объяснение.

3. Напишите структурную формулу вещества, имеющего состав  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ , если водный раствор его имеет кислую реакцию, а при сплавлении его натриевой соли с едким натром образуется этан.

Вариант 2.

1. Напишите структурные формулы соединений:

а) диметиламид уксусной кислоты;

б) изобутилбутаноат;

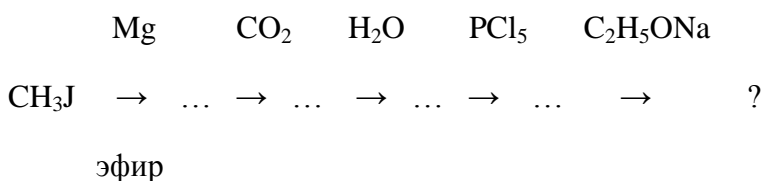
в)  $\alpha$ -хлормасляная кислота

2. Всеми известными вам способами получите изобутилацетат. Приведите

механизм реакции этерификации. Расположите в ряд по возрастанию скорости этерификации уксусной кислоты следующими спиртами:

а) метиловый; б) 2-пропанол; в) 2-метил-2-бутанол. Дайте объяснение.

3. Осуществите превращения:



Назовите соединения.

4. Для нейтрализации 0,3 г одноосновной карбоновой кислоты потребовалось 10 мл 0,5 Н раствора щелочи. Вычислите молекулярный вес этой кислоты и напишите ее формулу.

Вопросы для контрольной работы по теме «Ароматические соединения»:

Синтезы лекарственных препаратов

1. Ципрофлоксин (исходное вещество – 2,4-дихлор-5-фторбензойная кислота).
2. Фурацилин (исходное вещество – фурфурол).

3. Предуктал (исходное вещество – 1,2,3 –триметоксибензол).
4. Флореналь ((исходное вещество – флуорен).
5. Трамадол (исходное вещество – м-броманизол).
6. Сульфадиметоксин (исходное вещество – нитрил малоновой кислоты, мочевины).
7. Промедол (исходное вещество – 2,5-диметил-N-метилморфолин).
8. Ремантадин (исходное вещество – адамантан).
9. Пирацетам (исходное вещество – пирролидон).
10. Папаверин (исходное вещество – 1,2 диметоксибензол).
11. Миконазол (исходное вещество – имидазол).
12. Меркаптопурин (исходное вещество - нитрил малоновой кислоты).
13. Мексамин (исходное вещество – натрий-малоновый эфир).
14. Лидокаин (исходное вещество – 2,6-диметиланилин).
15. Левомецитин (исходное вещество – п-нитрофцетофенон).
16. Кордиамин (исходное вещество – пиридин).
17. Кетамин (исходное вещество – нитрил о-хлорбензойной кислоты).
18. Индометацин (исходное вещество – п-метоксифенилгидразин).
19. Ибупрофен (исходное вещество – изобутилбензол).
20. Дофамин (исходное вещество – пирокатехин).
21. Димедрол (исходное вещество – бензил хлорид).
22. Верапамил (исходное вещество – нитрил (3,4-диметоксифенил)уксусной кислоты).
23. Ацикловир (исходное вещество – гуанин).
24. Арбидол (исходное вещество – нитрил п-гидроксифенилуксусной кислоты).
25. Аминазин (исходное вещество – 2,4-дихлорбензойная кислота).

#### Вопросы к экзамену(зачету)

- 1 Строение клетки
- 2 Связь физико-химических свойств биологически активных веществ с их фармакологической активностью
- 3 Взаимодействие лекарство-рецептор
- 4 Системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники
- 5 Ферменты (принципы действия и регуляция активности).
- 6 Ингибиторы ферментов в современном арсенале лекарственных средств.
- 7 Нуклеиновые кислоты как мишени для биологически активных веществ.
- 8 Лекарственные средства, влияющие на синтез нуклеиновых кислот и белков.
- 9 Фармакокинетика (основные понятия и модели).
- 10 Метаболизм биологически активных веществ (общие сведения)
- 11 Выбор стратегии исследований при создании новых лекарственных средств и критерии оценки качества структуры-лидера
- 12 Источники поиска новых лекарственных средств
- 13 Современные методы усовершенствования структуры лидера
- 14 Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров
- 15 Этапы создания лекарственных средств
- 16 Количественные соотношения структура - активность.
- 17 Статистические методы классификации молекул по их биологической активности

#### **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Основная литература:**

1. Биометаллоорганическая химия = Bioorganometallics / ред. Ж. Жауэн ; пер. с англ. В. П. Дядченко, К. В. Зайцева ; под ред. Е. Р. Милаевой. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 494 с

2. Травень, Валерий Федорович.  
Органическая химия : : учебник для студентов вузов : [2 т.] / Т. 1,2. / Травень, Валерий Федорович. ; В. Ф. Травень. - М. : ИКЦ "Академкнига", 2004. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов.). - Библиогр. : с. 562-564. - ISBN 5946280686. - ISBN 5946281720 : 566 р.

#### Дополнительная литература

1. Кнорре, Дмитрий Георгиевич. Биологическая химия [Текст]: учебник для вузов. 3-е изд.испр. / Д.Г.Кнорре, С.Д.Мызина. – М.: Наука, 2002. – 479 с.
2. Тюкавкина, Нонна Арсеньевна. Биоорганическая химия[Текст]: учебник для вузов. 3-е изд.испр. / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – М.: Дрофа, 2004.– 544 с.
3. Орлов В.Д., Липсон В.В., Иванов В.В. Медицинская химия. –Харьков: Фолио, 2005. – 461 с.
- 4.Солдатенков, Анатолий Тимофеевич. Основы органической химии лекарственных веществ[Текст]: 3-е изд./ А.Т. Солдатенков, Н.М.Колядина, И.В.Шендрик. – М.: Мир, БИНОМ. Лаборатория знаний,2007. – 191 с.
5. В.Г. Граник. Основы медицинской химии. М., «Вузовская книга», 2001 г. (383 стр.).
6. В.Г. Граник. Лекарства. М., «Вузовская книга», 2001 г. (407 стр.).
7. Лекарственные средства : (Пособие для врачей): [В 2 ч.] / М.Д. Машковский. - 12-е изд., перераб., испр. и доп. - Москва : Новая волна.Ч. 1. - 731 с.

#### 5.3. Периодические издания:

Журнал Химия Гетероциклических соединений

<http://hgs.osi.lv/index.php/hgs>

Химико-фармацевтический журнал

<http://chem.folium.ru/index.php/chem/issue/current>

#### **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Химическая энциклопедия [http://www.chemport.ru/chemical\\_encyclopedia\\_article\\_834.html](http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_834.html)

#### **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение дополнительного материала по литературным источникам. Студенты изучают материал к следующему занятию, в ходе которого проводится контроль в форме контрольной работы или устного опроса (п. 2.3).

#### **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости) – отсутствуют**

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для проведения занятий по дисциплине «Медицинская химия», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционная аудитория, оснащенная экранным проектором и маркерной доской для демонстрации лекционного материала;

- учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием для синтеза и исследования химических свойств различных органических соединений;

- специализированная учебно-исследовательская лаборатория, оснащенная приборами для идентификации и исследования строения органических веществ (УФ-спектрофотометр Leki SS2109UV, ИК-спектрометр ИнфраЛЮМ ФТ-02, хромато-масс-спектрометр Shimadzu GCMS QP2010S).