

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан химического факультета,  
Акад. РАН, профессор



/В.В. Лунин/

«27» февраля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Семинар по специализации «Медицинская химия и тонкий органический синтез»**

**Уровень высшего образования:**  
Специалитет

---

**Направление подготовки (специальность):**  
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
Медицинская химия и тонкий органический синтез

**Форма обучения:**  
очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 27.01.2017)

Москва 2017

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 22 июля 2011 года № 729 (в редакции приказов МГУ от 22 ноября 2011 года № 1066, от 21 декабря 2011 года № 1228, от 30 декабря 2011 года № 1289, от 27 апреля 2012 года № 303, от 30 декабря 2016 года № 1671).

Год (годы) приема на обучение

2014/2015, 2015/2016, 2016/2017, 2017/2018, 2018/2019

---

1. Наименование дисциплины (модуля) **Семинар по специализации «Медицинская химия и тонкий органический синтез»**
2. Уровень высшего образования – **специалитет.**
3. Направление подготовки: **04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.**
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.
5. Планируемые результаты обучения по практике, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<b>УК-14.С</b> Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии в академической и профессиональной сферах	<b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере
<b>ОПК-9.С.</b> Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.	<b>Уметь:</b> представлять результаты исследований представителям профессионального сообщества <b>Владеть:</b> основными навыками анализа и представления научной информации по медицинской химии и тонкому органическому синтезу в виде отчетов и научных публикаций
<b>СПК-2.С</b> Способность на основании литературного анализа выдвигать концепции направленной структурной модификации соединения-лидера	<b>Знать:</b> методы и особенности поиска информации из многочисленных научных источников по медицинской химии <b>Уметь:</b> обрабатывать информацию из многочисленных научных источников по медицинской химии <b>Владеть:</b> навыками представления научной информации по медицинской химии в форме презентации научного доклада
<b>СПК-6.С</b> Способность на основании литературного анализа предлагать оптимальные пути к синтезу аналогов соединения-лидера	<b>Знать:</b> методы и особенности поиска информации из многочисленных научных источников по тонкому органическому синтезу <b>Уметь:</b> обрабатывать информацию из многочисленных научных источников по органической химии <b>Владеть:</b> навыками представления научной информации по тонкому органическому синтезу в форме презентации научного доклада

6. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

*Объем дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единицы, всего 252 часа, из которых 80 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (28 часов – занятия семинарского типа, 48 часов – индивидуальные консультации, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 172 часа составляет самостоятельная работа студента.*

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен

**Знать:** основы органической химии, основы медицинской химии, основы компьютерного молекулярного моделирования и QSAR, а также методы оптимизации структурных прототипов в дизайне лекарств

**Уметь:** пользоваться базовыми компьютерными технологиями по обработке и представлению результатов исследований

**Владеть:** методами тонкого органического синтеза

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего

Тема 1. Обзоры исследований в области медицинской химии	<b>118</b>		14		24		<b>38</b>	80		<b>80</b>
Тема 2. Обзоры исследований в области тонкого органического синтеза	<b>72</b>		10		22		<b>32</b>	40		<b>40</b>
Тема 3. Обзоры исследований в области металлоорганической химии	<b>26</b>		4		2		<b>6</b>	20		<b>20</b>
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	<b>36</b>					4	4			<b>32</b>
<b>Итого</b>	<b>252</b>		<b>28</b>		<b>48</b>	<b>4</b>	<b>80</b>			<b>172</b>

#### 9. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

#### 10. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. О.Н. Зефирова. Основные понятия и термины медицинской химии (под ред. акад. Н.С. Зефирова). Методическое пособие. М.: Цифровичок, 2013.
2. М.А. Юровская, А.В. Куркин, Н.В. Лукашев. Химия ароматических гетероциклических соединений. Методическое пособие. М. Вес, 2007
3. Т. Джилкрист. Химия гетероциклических соединений, М., Мир, 1996
4. М. Смит. Органическая химия Марча, М., Лаборатория знаний, 2020
5. Х. Гюнтер - "Введение в курс спектроскопии ЯМР", 1984

6. H. Gunther - "NMR Spectroscopy", Second Edition, Basic principles, concepts, and application in chemistry, 1994
7. H. Friebolin - "Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy". Fourth, Completely Revised and Updated Edition, 2005
8. Э. Дероум - "Современные методы ЯМР для химических исследований", 1992

11. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

**Основная литература**

1. The Practice of Medicinal Chemistry (eds. C. Wermuth, D. Aldous, P. Raboisson, D. Rognan) 4th Edition. 2015, Academic Press, 902 pp.
2. G. Patrick. An introduction to medicinal chemistry. 5<sup>th</sup> edition, Oxford, Oxford University Press, 2013, 789 pp.
3. F.A. Carey, R.J. Sundberg. Advanced Organic Chemistry: Part A: Structure and Mechanisms, 5<sup>th</sup> edition, Springer, 2007 1199 pp
4. L. Kurti, B. Czako. Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis, Elsevier Academic Press, 2005, 864 pp
5. T.W. Greene, P.G.M. Wuts. Protective Groups in Organic Synthesis, 3<sup>th</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1999, 747 pp
6. J.A. Joule, K. Mills, Heterocyclic Chemistry, Edition, 4<sup>th</sup> John Wiley & Sons, Inc., 2010, 718 pp
8. Ю.В.Чистяков. Основы бионеорганической химии. М.: Химия, Колос, 2007, 539 с.

**Дополнительная литература**

1. K. Stromgaard, P. Krogsgaard-Larsen, U. Madsen. Textbook of Drug Design and Discovery, 4<sup>th</sup> edition, US: Boca Raton, FL, CRC Press/Taylor & Francis. 2010, 476 pp.
2. М.Дж. Нил. Наглядная фармакология: пер. с англ. под ред. Р.Н. Аляутдина. М., ГЭОТАР-Медиа. 2008. 104 с.
3. K.C. Nicolaou. Classics in Total Synthesis : Targets, Strategies, Methods, Wiley-VCH Verlag GmbH, 1996, 821 pp
4. S.D. Burke, R.L. Danheiser. Handbook of Reagents for Organic Synthesis, Oxidizing and Reducing Agents, John Wiley & Sons, Inc., 1999, 564 pp

12. Язык преподавания – русский

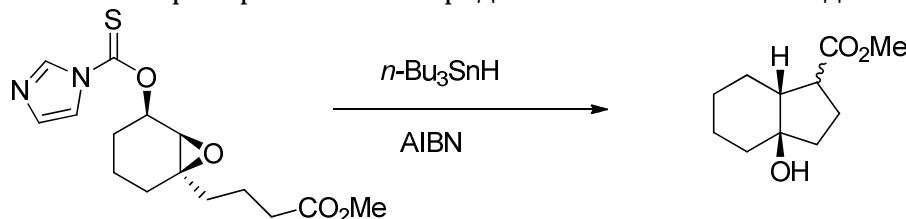
13. Преподаватели: преподаватели кафедры медицинской химии и тонкого органического синтеза

### Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

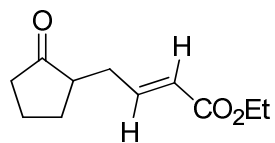
Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамена. На экзамене проверяется достижение компетенций (в части ЗУВ), перечисленных в п.5.

#### Вопросы для экзамена:

1. Опишите достижения последних пяти лет в области дизайна структур веществ с определенным (по теме дипломной работы) типом физиологической активности.
2. Опишите достоинства и недостатки веществ с определенным (по теме дипломной работы) типом физиологической активности, описанные к настоящему моменту в литературе.
3. Опишите основные известные подходы к дизайну структур веществ с определенным (по теме дипломной работы) типом физиологической активности.
4. Приведите примеры использования методов компьютерного молекулярного моделирования и QSAR в работах по медицинской химии по теме дипломной работы.
5. Приведите примеры физиологической активности (с указанием молекулярных мишеней) для определенного (по теме дипломной работы) типа структур органических соединений.
6. Предложите механизм приведенного ниже преобразования. Определите ключевые шаги данного превращения.

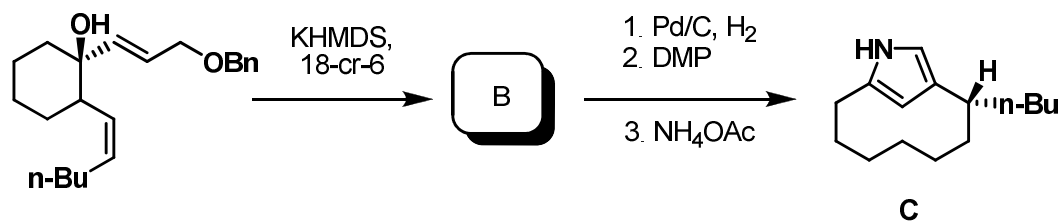


7. Как можно синтезировать кетоэфир А, имея в качестве исходных соединений циклопентанон, пиперидин, трифенилфосфин и этиловый эфир бромуксусной кислоты?



**A**

8. Для получения аналога алкалоида стрепторубина **C** в качестве исходного соединения используют *транс*-1,2-дивинилциклогексанол **A**, которой обрабатывают при нагревании сильным основанием в присутствии краун эфира и получают с количественным выходом продукт перегруппировки окси-Коупа – соединение **B** (20 баллов).



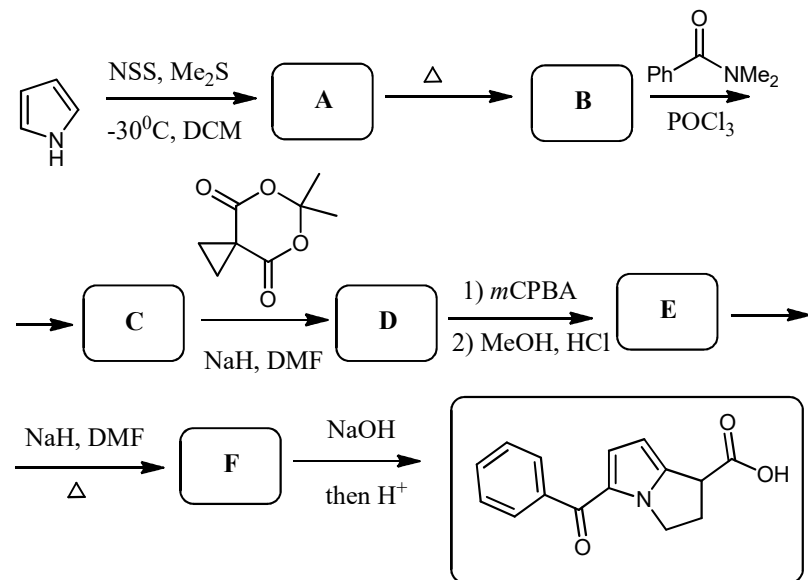
**A**

**C**

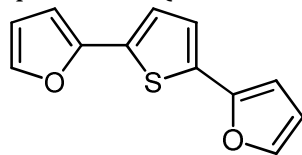
Установите строение ключевого продукта **B**.

9. На схеме представлена схема синтеза известного нестероидного противовоспалительный препарата. Установите строение продуктов **A-F** (30 баллов):

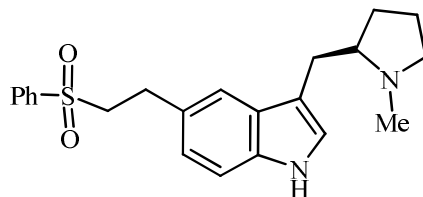




10. Исходя из фурана и ацетилена, получите 2,5-бис(2-фурил)тиофен, используя также любые другие необходимые нециклические реагенты, используя также любые другие необходимые реагенты (20 баллов)



11. Из 5-броминдола и (*R*)-*N*-защищенного хлорангирида пирролидин-2-карбоновой кислоты с использованием магнийорганического синтеза получите соединение **1**. На одной из стадий используйте реакцию кросс-сочетания с этиленсульфонилбензолом (30 баллов).



12. Опишите основные подходы к созданию металлосодержащих лекарственных препаратов.
13. Предложите специфические методы конструирования органических лигандов с заданной биологической активностью.
14. Приведите примеры основных мишеней для классических платиновых лекарственных средств и новые мишени для неоклассических платиновых соединений.

**Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения**

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

<b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>	<b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>
<b>Знать:</b> методы и особенности поиска информации из многочисленных научных источников по медицинской химии <b>Знать:</b> методы и особенности поиска информации из многочисленных научных источников по тонкому органическому синтезу	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене, выступление на семинаре

<p><b>Уметь:</b> представлять результаты исследований представителям профессионального сообщества</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать информацию из многочисленных научных источников по медицинской химии</p> <p><b>Уметь:</b> обрабатывать информацию из многочисленных научных источников по органической химии</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене, выступление на семинаре</p>
<p><b>Владеть:</b> навыками применения современных информационных технологий для обмена информацией в профессиональной сфере</p> <p><b>Владеть:</b> основными навыками анализа и представления научной информации по медицинской химии и тонкому органическому синтезу в виде отчетов и научных публикаций</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления научной информации по медицинской химии в форме презентации научного доклада</p> <p><b>Владеть:</b> навыками представления научной информации по тонкому органическому синтезу в форме презентации научного доклада</p>	<p>мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене, выступление на семинаре</p>