

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова
Факультет биологии и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по развитию образования
_____ Е.В.Сапир

" ____ " _____ 2012 г.

**Рабочая программа дисциплины
послевузовского профессионального образования
(аспирантура)
Современные синтетические методы в органической химии
по специальности научных работников
02.00.03 Органическая химия**

Ярославль 2012

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные синтетические методы в органической химии» в соответствии с общими целями основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (далее - образовательная программа послевузовского профессионального образования) являются:

- знание теоретических основ современного органического синтеза;
- представление о закономерностях протекания химических процессов;
- представления о взаимосвязи строения и свойств органических веществ;
- знание современных научных теорий химических превращений;
- знание и применение теории реакционной способности органических соединений для решения научных и прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы послевузовского профессионального образования

Данная дисциплина относится к разделу обязательные дисциплины (подраздел дисциплины по выбору аспиранта ОД.А.04) образовательной составляющей образовательной программы послевузовского профессионального образования по специальности научных работников 02.00.03 органическая химия.

Дисциплина «Современные синтетические методы в органической химии» показывает пути решения одной из основных проблем современной органической химии – синтеза сложных органических молекул.

Для изучения данной дисциплины необходимы «входные» знания, умения, полученные в процессе обучения по программам специалитета или бакалавриата – магистратуры, а также при изучении дисциплины «Современная органическая химия» в аспирантуре и готовность обучающегося, к восприятию знаний и навыков, необходимых при освоении данной дисциплины и приобретенных в результате освоения предшествующих дисциплин. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для выполнения и защиты диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины «Современные синтетические методы в органической химии»

В результате освоения дисциплины «Современные синтетические методы в органической химии» обучающийся должен:

знать:

- методы получения основных классов органических соединений;
- тенденции развития современного органического синтеза,
- основные типы органических реакций.

уметь:

- оценивать и анализировать строение органических соединений с целью выбора направления их синтеза;
- осуществлять синтез целевых соединений;
- оценивать реакционную способность органических соединений.

владеть:

- навыками синтеза органических веществ;
- методами оценки реакционной способности,
- методами установления строения карбо- и гетероароматических соединений.

4. Структура и содержание дисциплины «Современные синтетические методы в органической химии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Курс	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах) Форма обуч.: очная/заочная					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации
				Лекций	Лабораторных	Практических	Сам. работа	Контроль сам. работы	
1	Тема 1. Методы синтеза ациклических соединений.	1	1	1/1			17/17		Задание в рамках самостоятельной работы
2	Тема 2. Реакции С-С сочетания.	1	2	1/0			17/18		Задание в рамках самостоятельной работы
3	Тема 3. Реакции с участием карбонильной группы.	1	3	1/1			17/17		Задание в рамках самостоятельной работы
4	Тема 4. Методы синтеза циклических систем.	1	4	1/1			17/17		Задание в рамках самостоятельной работы
5	Тема 5. Синтетическое использование реакций перегруппировок.	1	5	1/0			17/18		Задание в рамках самостоятельной работы
6	Тема 6. Реакции метатезиса олефинов и ацетиленов.	1	6	1/1			17/17		Задание в рамках самостоятельной работы
		1		6/4			102/104		Зачет

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные тенденции развития органического синтеза. Оптимизация классических и разработка новых синтетических методов. Органические реакции и синтетические методы. Методы синтеза ациклических соединений. Использование ацетиленов в синтезе ациклических соединений.

Тема 2. Реакции С-С сочетания. Металлорганические соединения и органокупраты как С-нуклеофилы. Реакция Хека. Реакция Стиле. Реакция Сузуки. Реакция Соногаширы.

Тема 3. Реакции с участием карбонильной группы. Реакция Гриньяра и родственные превращения. Алкилирование енолятов. Альдольная реакция. Реакция Михаэля. Реакции Виттига и Хорнера-Уодсворта-Эммонса. α -Гетероатомные карбанионы в реакциях с карбонильными соединениями.

Тема 4. Методы синтеза циклических систем. Методы образования трехчленного цикла. Методы образования четырехчленного цикла. Методы построения циклопентановых систем. Методы синтеза шестичленных циклов. Реакции Дильса-Альдера.

Тема 5. Синтетическое использование реакций перегруппировок. Перегруппировка Кляйзена. Реакция Кэрролла. Катализ кислотами Льюиса. Перегруппировка Коупа. Каскадные превращения с использованием перегруппировки.

Тема 6. Реакции метатезиса олефинов и ацетиленов. Механизм реакции и оптимизация металлокомплексных катализаторов. Метатезис с образованием цикла. Алкен-алкиновый метатезис. Метатезис алкинов.

5. Образовательные технологии

В преподавании используются мультимедийные презентации, иллюстрации, таблицы, методические пособия.

В преподавании курса используются активные и интерактивные технологии проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В качестве средств текущего контроля используются выполняемые в рамках самостоятельной работы задания. Промежуточная аттестация (зачет) дает возможность выявить уровень профессиональной подготовки аспиранта по данной дисциплине.

Задание № 1

Предложить метод синтеза заданной структуры ациклического строения.

Задание № 2

Провести анализ различных методов образования С-С связи в синтезе заданного соединения.

Задание № 3

Разработать план синтеза целевого соединения с использованием карбонильного соединения.

Задание № 4

Предложить метод синтеза заданной структуры циклического строения.

Задание № 5

Разработать план синтеза целевого соединения с применением реакций перегруппировок.

Задание № 6

Осуществить выбор металлокомплексного катализатора в синтезе заданной структуры реакцией метатезиса.

Вопросы к аттестации (зачету)

1. Основные тенденции развития органического синтеза.
2. Методы синтеза ациклических соединений.
3. Реакции С-С сочетания. Реакции Хека, Стиле, Сузуки, Соногаширы.
4. Реакция Гриньяра и родственные превращения.
5. Альдольная реакция. Реакция Михаэля. Реакции Виттига и Хорнера-Уодсворта-Эммонса.
6. Методы образования трехчленного и четырехчленного циклов.
7. Методы построения циклопентановых систем. Методы синтеза шестичленных циклов. Реакции Дильса-Альдера.
8. Перегруппировка Кляйзена. Реакция Кэрролла. Катализ кислотами Льюиса.
9. Перегруппировка Коупа. Каскадные превращения с использованием перегруппировки.
10. Реакции метатезиса олефинов. Механизм реакции и оптимизация металлокомплексных катализаторов.

11. Реакции метатезиса ацетиленов. Метатезис с образованием цикла. Алкен-алкиновый метатезис.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература: (не более двух наименований – желательно наличие в библиотеке)
В.А. Смит, А.Д. Дильман. Основы современного органического синтеза. - БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

В. Смит, А. Бочков, Р. Кейпл. Органический синтез. Наука и искусство. М.: Мир. 2001.

б) дополнительная литература:

Орлов В.Ю., Котов А.Д., Русаков А.И. Функционализация карбо- N,O-содержащих гетероароматических систем. - Мир, 2010

О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. В 4 ч. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2005. Ч.1, 568 с.; Ч. 2, 624 с.; Ч. 3. 544 с.; Ч. 4, 728 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Журналы научной электронной библиотеки (elibrary.ru)

2. Журналы американского химического общества (<http://pubs.acs.org>)

3. Доступ к патентным базам данных компании Questel (<http://www.qpat.com/>)

4. Organic Chemistry Portal (<http://www.organic-chemistry.org/>)

5. Журналы Wiley-VCH (<http://www.wiley-vch.de/publish/en/journals/alphabeticalIndex/?sID=g2l06r5eqi7q28ioctnuhhimo1>)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс – 7 рабочих мест.

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура) (приказ Минобрнауки от 16.03.2011 г. № 1365) с учетом рекомендаций, изложенных в письме Минобрнауки от 22.06.2011 г. № ИБ – 733/12.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биологической химии

17.10.2012 г. (протокол № 5)

Заведующий кафедрой

Орлов В.Ю., д.х.н., проф.

Автор

Котов А.Д., д.х.н., проф.