

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Органический синтез БЗ+.ДВ.2

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Биология и химия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д.

Рецензент(ы):

Бахтиярова Ю.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Гильманшина С. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (профессор) Ямбушев Ф.Д. Кафедра химического образования Химический институт им. А.М. Бутлерова, Yambushev40@mail.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов системы знаний, касающихся основных методов синтеза в органической химии. Студенты изучают принципы, особенности и области применения основных синтетических методов, используемых для создания различных функциональных групп и структурных фрагментов в органических соединениях. В рамках дисциплины рассматриваются теоретические основы построения схем синтеза различных органических структур с использованием знаний о химических свойствах и методах получения отдельных классов органических соединений, полученных при изучении курса органической химии.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "БЗ+.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел ДДС.Ф.9 'Дисциплины дополнительной специальности' основной образовательной программы 050102.65 Биология с дополнительной специальностью химия. Осваивается на 5 курсе в 10 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения
ОК-4 (общекультурные компетенции)	способен использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования
СК-14	владеет методикой обучения химии
СК-3	владеет основами органической химии; имеет представление об образовании комплексов металлов с органическими реагентами
СК-8	владеет основами прикладной химии и химической технологии
СК-12	владеет информационными технологиями и цифровыми образовательными ресурсами в обучении химии
СК-14	владеет методикой обучения химии
СК-9	владеет основами химии биологических систем и органического синтеза

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

важнейшие понятия об основных классах органических соединений: номенклатуре, изомерии, строении, физических и химических свойствах; основные методы синтеза органических соединений, принципы осуществления синтеза органических соединений, физико-химические методы идентификации синтезируемых органических соединений

2. должен уметь:

3. должен владеть:

навыками проведения синтеза, выделения, очистки, определения физико-химических констант и идентификации органических соединений, работы с химическим лабораторным оборудованием для проведения простейших синтезов органических соединений.

использовать материал данного курса в будущей преподавательской работе в школе.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Предмет органического синтеза. Цели и задачи курса. Сырьевые источники промышленного органического синтеза	9	1	2	0	4	лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Планирование, подготовка и проведение синтеза. Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки: при атмосферном давлении, с водяным паром и в вакууме.	9	2	2	0	6	лабораторные работы
3.	Тема 3. Очистка твердых органических веществ методом перекристаллизации из воды и органических растворителей. Методы определения важнейших констант органических соединений: температуры кипения, плавления, плотность, показатель преломления.	9	3	2	0	6	лабораторные работы
4.	Тема 4. Типы химической связи в органических соединениях. Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Ароматичность. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.	9	4	2	0	6	лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Классификация органических реакций и реагентов. Способы разрыва ковалентной связи. Реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода. Реакции ацилирования.	9	5	2	0	6	лабораторные работы
6.	Тема 6. Реакции замещения в ароматическом ядре. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.	9	6	2	0	6	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	зачет
	Итого			12	0	34	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет органического синтеза. Цели и задачи курса. Сырьевые источники промышленного органического синтеза

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет органического синтеза. Цели и задачи курса.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Сырьевые источники промышленного органического синтеза

Тема 2. Планирование, подготовка и проведение синтеза. Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки: при атмосферном давлении, с водяным паром и в вакууме.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Планирование, подготовка и проведение синтеза.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки: при атмосферном давлении, с водяным паром и в вакууме.

Тема 3. Очистка твердых органических веществ методом перекристаллизации из воды и органических растворителей. Методы определения важнейших констант органических соединений: температуры кипения, плавления, плотность, показатель преломления.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Методы определения важнейших констант органических соединений: температуры кипения, плавления, плотность, показатель преломления.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Очистка твердых органических веществ методом перекристаллизации из воды и органических растворителей.

Тема 4. Типы химической связи в органических соединениях. Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Ароматичность. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Типы химической связи в органических соединениях.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Ароматичность. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.

Тема 5. Классификация органических реакций и реагентов. Способы разрыва ковалентной связи. Реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода. Реакции ацилирования.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация органических реакций и реагентов. Способы разрыва ковалентной связи.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода. Реакции ацилирования.

Тема 6. Реакции замещения в ароматическом ядре. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Реакции замещения в ароматическом ядре.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение. Предмет органического синтеза. Цели и задачи курса. Сырьевые источники промышленного органического синтеза	9	1	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
2.	Тема 2. Планирование, подготовка и проведение синтеза. Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки: при атмосферном давлении, с водяным паром и в вакууме.	9	2	подготовка к устному опросу	10	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
3.	Тема 3. Очистка твердых органических веществ методом перекристаллизации из воды и органических растворителей. Методы определения важнейших констант органических соединений: температуры кипения, плавления, плотность, показатель преломления.	9	3	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
4.	Тема 4. Типы химической связи в органических соединениях. Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Ароматичность. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.	9	4	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
5.	Тема 5. Классификация органических реакций и реагентов. Способы разрыва ковалентной связи. Реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода. Реакции ацилирования.	9	5	подготовка к устному опросу	10	устный опрос
6.	Тема 6. Реакции замещения в ароматическом ядре. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.	9	6	подготовка к контрольной работе	12	контрольная работа
	Итого				62	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В процессе преподавания используются следующие технологии: компьютерные (реализуются в рамках системы "учитель?компьютер?ученик" с помощью обучающих программ различного вида (информационных, тренинговых, контролирующих, развивающих и др.), диалоговые (связаны с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества на уровне "учитель?ученик", "ученик-ученик", "учитель?автор", "ученик?автор" в ходе постановке и решения учебно-познавательных задач), тренинговые - система деятельности по отработке определенных алгоритмов учебно-познавательных действий и способов решения типовых задач в ходе обучения (тесты и практические упражнения).

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

Тема 1. Введение. Предмет органического синтеза. Цели и задачи курса. Сырьевые источники промышленного органического синтеза

устный опрос , примерные вопросы:

Предмет органической химии и пути ее развития.

Тема 2. Планирование, подготовка и проведение синтеза. Методы выделения и очистки органических веществ. Способы перегонки: при атмосферном давлении, с водяным паром и в вакууме.

устный опрос , примерные вопросы:

Классификация органических соединений. Понятие об изомерии и гомология.

Тема 3. Очистка твердых органических веществ методом перекристаллизации из воды и органических растворителей. Методы определения важнейших констант органических соединений: температуры кипения, плавления, плотность, показатель преломления.

контрольная работа , примерные вопросы:

Природа химической связи в органических веществах. Электровалентная и ковалентная связи и их строение.

Тема 4. Типы химической связи в органических соединениях. Гибридизация атома углерода. Кратные связи. Ароматичность. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.

устный опрос , примерные вопросы:

Взаимосвязь между реакционной способностью органических соединений и их строением.

Водородная связь, роль в структурировании биополимеров.

Тема 5. Классификация органических реакций и реагентов. Способы разрыва ковалентной связи. Реакция нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Нуклеофильное замещение у алифатического тригонального атома углерода. Реакции ацилирования.

устный опрос , примерные вопросы:

Взаимное влияние атомов в молекуле: индукционные и мезомерные эффекты. Классификация органических реагентов и реакций.

Тема 6. Реакции замещения в ароматическом ядре. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.

контрольная работа , примерные вопросы:

Строение, номенклатура, свойства, биологическая роль различных органических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет органической химии и пути ее развития.

2. Разнообразие органических веществ и методы изучения их строения. Классификация органических соединений. Понятие об изомерии и гомология.
3. Валентные состояния атома углерода (гибридизация). Природа химической связи в органических веществах. Электровалентная и ковалентная связи и их строение.
4. Взаимосвязь между реакционной способностью органических соединений и их строением. Водородная связь, роль в структурировании биополимеров.
5. Взаимное влияние атомов в молекуле: индукционные и мезомерные эффекты. Классификация органических реагентов и реакций.
6. Строение, номенклатура, свойства, биологическая роль разных органических соединений. Загрязнение среды и трансформация в природе.
7. Алканы. Строение. Изомерия, методы получения. Физические и химические свойства. Применение.
8. Алкены. Строение. Изомерия, методы получения. Физические и химические свойства. Применение.
9. Алкины. Строение. Изомерия, методы получения. Физические и химические свойства. Применение.
10. Алкадиены. Строение. Изомерия, методы получения. Физические и химические свойства. Применение.
11. Полимеры на основе алкадиенов. Способы получения полимеров. Изопреновое звено в природных соединениях.
12. Алициклические углеводороды. Циклопарафины. Получение. Свойства. Строение. Реакционная способность.
13. Ароматические углеводороды. Бензол и его производные. Электронное строение бензола и его свойства.
14. Электронное замещение SE в бензольном кольце и правила ориентации.
15. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами, и их биологическое значение.
16. Галогенпроизводные. Строение. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.
17. Спирты. Строение. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение. Биологическая роль.
18. Фенолы, ароматические спирты. Строение. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.
19. Алифатические альдегиды и кетоны. Строение. Изомерия. Способы получения. Физические и химические свойства. Применение.
20. Ароматические альдегиды и кетоны. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль.
21. Монокарбоновые кислоты. Жиры и масла. Роль в организации клеточных мембран.
22. Дикарбоновые кислоты. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ.
23. Одноосновные оксикарбоновые кислоты. Оксикислоты в природе.
24. Альдегидо и кетонокислоты. Их биологическая роль.
25. Аминокислоты. Пептиды и пептидная связь. Белки и их биологическая роль.
26. Углеводы. Моносахариды: строение, изомерия (структурная и конформационная) Химические свойства моносахаридов.
27. Дисахариды и олигосахариды в природе. Строение. Химические свойства. Биологическая роль.
28. Полисахариды. Строение и функции. Крахмал, гликоген, целлюлоза. Их распространение в природе и биологическая роль.
29. Алифатические и ароматические амины.
30. Азо- и diaзосоединения. Строение. Методы получения. Физические и химические свойства. Применение.

31. Гетероциклические соединения. Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Их строение. Физические и химические свойства гетероциклов.
32. Гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи. Биологически активные соединения: алкалоиды, витамины группы В.
33. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пуриновые и пиримидиновые основания.
34. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.
35. Способы получения полимеров:
 1. полимеризация: свободно-радикальная, катионная и анионная;
 2. поликонденсация;
 3. сополимеризация.

7.1. Основная литература:

1. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О. Н., Органическая химия. М., "Мастерство", 2003.
2. Иванов В.Г., Гева О.Н., Гаверова Ю.Г., Практикум по органической химии. М., АКАДЕМА, 2002. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия: В 4 ч.: Ч.: 4: Учебное пособие для вузов - М: Бинوم. 2004-2009. - 4 т. - ISBN 5-94774-113-X, 5-94774-109-1. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>
4. Травень В.Ф. Органическая химия. [Текст]: в 2 т./ В.Ф.Травень - М.: Издательско-книготорговый центр Академкнига, 2008. - 2 т. - ISBN 978-5-94628-318-2. 978-5-94628-320-5 <http://www.orgchemlab.com/>
5. Ф.Д. Ямбушев. Органическая химия. Задачи и упражнения. - Казань, 2001г., 174 с. Ф.Д. <http://www.chemistry.narod.ru/index.htm>
6. Ямбушев. Органическая химия. Лабораторный практикум. - Казань, 2006 г, 200 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Белобородов В.Л. Лузин А.П., Тюкавкина Н.А. Органическая химия. Книга 1. Основной курс. - М.: Дрофа. 2004. - 640с. -ISBN 5-7107-4722-X, 5-7107-4723-8. 5-7107-8724-8.
2. Березин Д.Б., Березин Б.Д. Курс современной органической химии - М.: Высш. Шк., 2001. - 768с. - ISBN 5-06-003630-8.
3. Наглядная органическая химия (пер. с англ. языка) Под. ред. Тюкавкиной Н.А., Зурабяна С. Э., Мак-Кендрик Дж., Уайтхед Р. - М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2008. - 112с. -ISBN 978-5-9704-0817-9.

7.3. Интернет-ресурсы:

- Интернет-ресурсы - 1. Электронные тестовые задания на базе компьютерной программы
- Интернет-ресурсы - 2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- Интернет-ресурсы - 5. <http://www.chemistry.narod.ru/index.htm>
- Интернет-ресурсы - 4. <http://www.orgchemlab.com/>
- Интернет-ресурсы - 3. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Органический синтез" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Специализированная лаборатория, лекционная аудитория. Лабораторное оборудование и химическая посуда. Ноутбук. Мультимедийный проектор. Графопроектор. Библиотечный фонд.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Биология и химия .

Автор(ы):

Ямбушев Ф.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бахтиярова Ю.В. _____

"__" _____ 201__ г.