

**Казахский национальный университет им. аль-Фараби**  
Факультет химии и химической технологии  
Кафедра химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров

Утверждено  
На Ученом совете химического  
факультета  
протокол № 7 от 4.05.2013  
Декан, проф. \_\_\_\_\_ Онгарбаев Е.К

## **УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

по дисциплине: **ХИМИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

специальность 050721- Химия и технология органических веществ

форма обучения дневная, бакалавриат

кредитов 3

лекций 15 часов

лабораторных 60 часов

всего аудиторных часов 75 часов

СРСП поточная 8 часов

экзамен 7 семестр

курс 4

семестр 7

СРС 36

количество РК 2

Алматы. 2013

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. аль-Фараби**  
**Факультет химический**  
**Кафедра органической химии и химии природных соединений**

**СИЛЛАБУС**

Технология производства гетероциклических соединений  
4 курс, р/о, 7 семестр осенний, 3 кредита

**Ф.И.О. лектора:** Мамутова Алуа Асабаевна  
каб 525, e-mail: aluam@mail.ru

**Пререквизиты:** : Органическая химия. Химическая технология. Технология основного нефтеорганического синтеза. Теоретические основы технологии органических веществ.

**Постреквизиты.** Выполнение выпускной работы.

**Цели и задачи курса:** приобретение знаний и умений студентами в разработке эффективных методов синтеза гетероциклических соединений, различной природы. Излагаемый лектором и отработанный студентами в курсе комплекс знаний позволяет эффективно ориентироваться в рынке производимых гетероциклических соединений, подбирать оптимальный режим их получения и рационально использовать промежуточные и побочные продукты их производства.

Изучение курса поддерживается лабораторным практикумом по синтезу, выделению и идентификации гетероциклических соединений.

**Структура курса:**

Недели	Название темы	Часы	Темы СРС
	<b>Модуль 1. Общие методы синтеза гетероциклов</b>		
<b>1</b>	<b>Лекция (Л).</b> Типы и номенклатура гетероциклических соединений. Практическая значимость гетероциклических соединений. Перспективы синтеза гетероциклических соединений. <b>Лаб.занятия(ЛЗ).</b> Синтез исходных продуктов для получения гетероциклических соединений.	<b>1</b>  <b>6</b>	СРС- 1. Реакционная способность 3- и 4-членных циклов с одним гетероатомом. Решение задач
<b>2</b>	<b>Л.</b> Реакции циклоприсоединения, изомеризации валентных связей. Конденсации енаминов. Методы синтеза 3- и 4-членных гетероциклов <b>ЛЗ).</b> Синтез исходных продуктов для получения гетероциклических соединений.	<b>1</b>  <b>6</b>	

3	Л. Методы синтеза 5 -членных гетероциклов ЛЗ. Идентификация, контроль качества синтезированных исходных соединений.		СРС- 2 Реакционная способность 5-членных гетероциклических соединений
4	Л. Методы синтеза конденсированных 5 -членных гетероциклов. Синтезы индолов бензофурана и бензотиофена. ЛЗ. Подготовка аппаратуры и расчет исходных продуктов для синтеза гетероциклических соединений	1 6	
5	Л. Азолы. Л. Методы синтеза 1,2-азолов и 1,3-азолов. Реакционная способность азолов. ЛЗ. Синтез заданного гетероциклического соединения.	1 6	СРС- 3 Реакционная способность индолов бензофурана и бензотиофена.  Решение задач
6	Л. Методы синтеза группы пиридина ЛЗ Контроль за ходом синтеза гетероциклического соединения	1 6	
7	Л. Методы синтеза хинолина и изохинолина. ЛЗ. Контроль за ходом синтеза гетероциклического соединения	1 6	СРС- 4. Практическое применение азолов и их реакционная способность. Решение задач
8	Л. Диазины и триазины. Методы синтеза азинов и их реакционная способность. Синтез сульфадиазина. ЛЗ. Контроль за ходом синтеза гетероциклического соединения	1 6	
9	Л. Биологически активные гетероциклические соединения. ЛЗ. Выделение продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений фильтрованием	1 6	СРС- 5 Методы синтеза и реакции пиридинов Решение задач
10	Л. Синтез фармацевтических препаратов на основе азотсодержащих гетероциклов. ЛЗ. Выделение продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений экстракцией	1 6	
11	Л. Синтез фармацевтических препаратов на основе кислородсодержащих гетероциклов. ЛЗ Выделение продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений перегонкой	1 6	СРС- 6 Реакционная способность хинолина и изохинолина Решение задач
12	Л. Синтез фармацевтических препаратов на основе серосодержащих гетероциклов. ЛЗ. Выделение продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений кристаллизацией	1 6	
13	Л. Синтез пестицидов на основе 5-тичленных гетероциклических соединений. ЛЗ. Идентификация продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений хроматографическим методом.	1 6	СРС-7 Промышленное производство конкретных фармацевтических препаратов
14	Л. Синтез пестицидов на основе гетероциклических соединений с тремя и более гетероатомами в цикле.	1	

	ЛЗ Идентификация продуктов проведенного синтеза гетероциклических соединений определением физико-химических констант.	6	
15	Л. Индигоидные и тиоиндигоидные красители. Промышленное производство индиго. ЛЗ. Составление лабораторного регламента проведенного синтеза гетероциклических. Отчет.	6	СРС- 8 Промышленное производство конкретных пестицидов

### РК 1

1. Практическая значимость гетероциклических соединений. Перспективы синтеза гетероциклических соединений.
2. Методы синтеза 3- и 4-членных гетероциклов.
3. Методы синтеза 5 -членных гетероциклов.
4. Методы синтеза конденсированных 5 -членных гетероциклов.
5. Синтезы индолов бензофурана и бензотиофена.
6. Азолы. Методы синтеза 1,2-азолов и 1,3-азолов.
7. Методы синтеза группы пиридина.
8. Методы синтеза хинолина и изохинолина.
9. Диазины и триазины. Методы синтеза азинов и их реакционная способность. ЛЗ. Контроль ха ходом синтеза гетероциклического соединения
10. Решение задач по синтезу гетероциклических соединений

### РК 2

1. Промышленный синтез папаверина
2. Гетероциклические соединения, входящие в состав нуклеиновых кислот
3. Промышленный синтез серотонина
4. Промышленный синтез гистидина
5. Промышленный синтез витамина В<sub>6</sub>
6. Синтез красителя прочного зеленого хлороантила
7. Промышленный синтез меламина
8. Синтез сульфадиазина.
9. Промышленный синтез биологически активных веществ на основе пиперазина, пиримидина метилсульфамина, сульфадимезина
10. Промышленный синтез модифицированных антибиотиков пенициллина: циклосерина, ампицилина
11. Промышленный синтез антибиотика цефалоридина
12. Промышленный синтез антибактериальных препаратов на основе фурфурола: фурагина фурацилина
13. Лекарственные средства на конденсированных кислородсодержащих гетероциклов и их промышленный синтез.
14. Синтез пестицидов на основе 5-тичленных гетероциклических соединений. Синтез производных фурана – пестицидов фуркарбонила, фенофурама, этофумесата. Производные пиррола в качестве пестицидов: процимидон, гетероауксин, дигидроацетовая кислота.
15. Производные пиридина: меликват, флуридон, нитрапирин.
16. Конденсированные гетероциклы в качестве пестицидов и способы их получения. Каптан, карбоксин, тридеморф.
17. Производные пиримидина: пиримикарб, диазинон, диметиримол, этиримол
18. Синтез пестицидов на основе гетероциклических соединений с тремя и более

## Список литературы для самостоятельной работы студентов

### Основная:

1. Л. Пакет. Основы современной химии гетероциклических соединений. М.: Мир, 1971, -352 с.
2. Дж.Геддер, А.Нехвтал, А. Джубб. Промышленная органическая химия. М.: Мир, 1977,-700 с.
3. Дж. Джоуль, Г. Смит. Основы химии гетероциклических соединений. М.Мир, 1975,398 с.
4. Б.В Пассет., В.Я. Воробьева. Технология химико-фармацевтических препаратов и антибиотиков. М.:Медицина, 1977, с. 429с.
5. Чекалин М.Л., Пасет Б.В., Иоффе Б.А. Технология органических красителей и промежуточных продуктов./Уч. Пособие для техникумов.-Л.:Химия, 1980.
6. Н.Н.Мельников. Химия, технология и применение пестицидов. М.:Химия, 1987, 712 с.
7. В.И. Чуешов, М.Ю .Чернов, Хохлова Л.М. и др. Промышленная технология лекарств// Учебник в 2-х т. Под ред. Чуешова В.И. –Х.;МТК-Книга. 2002
8. Муравьев И.А. Технология лекарств// Учебник.В 2-х т. –М.; Медицина. 1980
9. Производство лекарств по GMP // С,7 Сб.статей – М.; Издательский дом «Медицинский бизнес» 2005

### Дополнительная:

1. Рейхсфельд В.О., Еркова Л.Н. Оборудование производств основного органического синтеза и синтеза каучуков./Уч.пособие для хим.- техн. спец.вузов.Л.:Химия, 1974, 478 с.
2. Зеленин К.Н., Бажан И.П. Синтез азотистых гетероциклов реакцией циклоприсоединения из азотсодержащих гетеродиенов. ХГС, 1972, № 5, С. 579
3. Гутик С.П. Расчеты по технологии органического синтеза./Учебн. пособие. М.:Химия, 1988, 282 с.
4. Суворов Н.Н., Мамаев В.П. Родионов В.М. Синтез производных индола из арилгидразинов (Реакция Фишера) Ремиос кн. 9. М.:Химия, 1959
5. Бельский М.Ф., Шостаковский В.М. Катализ в химии фурана.М.:Наука, 1972, с.230  
В.Г.Беликов Фармацевтическая химия.М.:ВШ., 768с.

### **Формы контроля знаний:**

*Quizzes (контрольные работы): 4 работ в семестр*

*Индивидуальные задания (СРС): 10 заданий в семестр*

*Финальный экзамен: в период экзаменационной сессии*

**Критерии оценки знаний, баллы в %**

*Контрольная работа 30*

*Индивидуальные задания(СРС) 30*

*Финальный экзамен 40*

### **Шкала оценки знаний:**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент баллов	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	

C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно
I (Incomplete)	-	-	« Дисциплина не завершена» (не учитывается при вычислении GPA)
P (Pass )	-	0-60 65-100	«Зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
NP (No Pass)	-	0-29 0-64	«Не зачтено» (не учитывается при вычислении GPA)
W (Withdrawal)	-	-	«Отказ от дисциплины» (не учитывается при вычислении GPA)
AW (Academic Withdrawal)			Снятие с дисциплины по академическим причинам (не учитывается при вычислении GPA)
AU (Audit)	-	-	«Дисциплина прослушана» (не учитывается при вычислении GPA)

**При оценке работы студента в течение семестра учитывается следующее:**

- Посещаемость занятий
- Активное и продуктивное участие в практических занятиях
- Изучение основной и дополнительной литературы
- Выполнение СРС
- Своевременная сдача всех заданий (за несвоевременную сдачу трех СРС выставляется оценка AW)

**Политика академического поведения и этики**

Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкашивание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

**Помощь:** За консультациями по выполнению самостоятельных работ(СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период СРСП.

*Рассмотрено на заседании протокол № \_ от « » 2013 г.*

**Лектор Мамутова А.А.**

**Зав.кафедрой Абилов Ж.А.**