

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

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

« 24 »

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.09.01 «Химия гетероциклических соединений»

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Органическая и биоорганическая химия
Программа подготовки	академическая
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.09.01 «Химия гетероциклических соединений» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки (профиль) 04.03.01 Химия.

Программу составил:

В.В.Доценко, д.х.н., заведующий кафедрой органической химии и технологий



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол №12 «19» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета

Стороженко Т.П.



Рецензенты:

 Дядюченко Л.В., к.х.н., Ведущий научный сотрудник лаборатории регуляторов роста растений ФБГНУ ВНИИБЗР

 Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. 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 о строении, свойствах, способах получения и применении пяти- и шестичленных гетероциклов, главным образом, ароматического характера, а также конденсированных систем на их основе.

1.2 Задачи дисциплины:

- обобщить и систематизировать знания по ХГС, дать знания о классификации и номенклатуре гетероциклических систем, способах и принципах их получения
- дать практические основы и навыки синтеза гетероциклических соединений и их предшественников.

1.3 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Курс «Химия гетероциклических соединений» входит в вариативную часть базового блока дисциплин по выбору. В качестве содержательно-методической основы для курса «Химия гетероциклических соединений» служит дисциплина общепрофессионального цикла «Органическая химия». Логической базой являются курсы «Биологические основы жизни», «Химические основы биологических процессов», а также «Строение вещества».

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: ПК-2, ОПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК2	владение базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	современную теорию строения органических, в том числе гетероциклических соединений;	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;
2.	ОПК2	владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	механизмы органических реакций; классификацию и номенклатуру гетероциклических соединений; знать физико-химические основы современных спектрометрических методов исследования.		навыками безопасности при работе с химическими реактивами; методами планирования синтеза органических, в том числе гетероциклических соединений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			7
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		96.3	96.3
Занятия лекционного типа		36	36
Практические занятия		54	54
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе			
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите		20	20
Изучение теоретического материала		30	30
Подготовка к текущему контролю		7	7
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			экзамен
Общая трудоемкость	час.	180	180
	в том числе контактная работа	96,3	96,3
	зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	КСР	
1	2	3	4	5	6		7
1.	Введение	5	2	–	–	1	5
2.	Номенклатура гетероциклических соединений	14	2	–	2		10
3.	Общие положения о строении гетероциклов	14	2	–	2	1	5
4.	Гетероциклы в природе и повседневной жизни	14	2	–	2		5

5.	Трех- и Четырехчленные гетероциклы	13	2	–	6	1	5
6.	Пятичленные гетероциклы	17	6	–	6		5
7.	Общие химические свойства пиррола, фурана, тиафена	12	4	–	4		4
8.	Индол	10	2	–	4	1	4
9.	Шестичленные гетероциклы	12	4	–	4		4
10.	Пиридин	16	4	–	8	1	4
11.	Пиримидин	18	2	–	12		4
12.	Хинолин. Изохинолин	12	4	–	4	1	4
	<i>Итого по дисциплине:</i>	180	36	–	54	6	57

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение	Определения, общие понятия о гетероциклических соединениях	устный опрос
2	Номенклатура гетероциклических соединений	Основы номенклатуры гетероциклических соединений. Ном. Ганча-Видмана, тривиальная, правила называния полициклических систем	устный опрос
3	Общие положения о строении гетероциклов	Ароматичность гетероциклов, представления о напряженности циклов, пи-избыточные и пи-дефицитные гетероциклы	устный опрос
4	Гетероциклы в природе и повседневной жизни	Нахождение гетероциклов в природе. Лекарственные препараты гетероцик. ряда	устный опрос
5	Трех- и Четырехчленные гетероциклы	Азиридин, азетидин, оксиран, тиран, оксетан, тиетан	устный опрос

6	Пятичленные гетероциклы	Общие представления и методы получения, свойства	устный опрос
7	Общие химические свойства пиррола, фурана, тиафена	Детальный анализ хим. свойств пиррола, фурана и тиафена	устный опрос
8	Индол	Синтез и свойства индола. Синтез индолов по Фишеру. Синтез Маделунга	устный опрос
9	Шестичленные гетероциклы	Анализ строения, свойства. Пиримид, пиримидин, хинолины. Влияние заместителей	устный опрос
10	Пиридин	Свойства пиридина и его производных	устный опрос
11	Пиримидин	Синтез и свойства пиримидинов	устный опрос
12	Хинолин. Изохинолин	Бициклические системы. Синтез и свойства	устный опрос

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	Номенклатура гетероциклических соединений	Номенклатура гетероциклических соединений.	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа
2	Общие положения о строении гетероциклов	Синтез халкооксида	защита лабораторной работы, устный опрос
3	Общие положения о строении гетероциклов	Синтез 3-арил-2-бензоилазиридина	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа
4	Гетероциклы в природе и повседневной жизни	Раскрытие эпоксидного цикла нулеофилами	защита лабораторной работы, устный опрос
5	Трех- и Четырехчленные гетероциклы	Раскрытие эпоксидного цикла нулеофилами	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа
6	Пятичленные гетероциклы	Синтез 2-аминотиафенов по Гевальду	защита лабораторной работы, устный опрос

7	Общие химические свойства пиррола, фурана, тиафена	Синтез пирролов по Кнорру.	защита лабораторной работы, устный опрос
8	Индол	Синтез индола по Фишеру. Синтез бензофураксана.	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа
9	Шестичленные гетероциклы	Синтез производных бензопирана	защита лабораторной работы, устный опрос
10	Пиридин	Синтез производных пиридина по Гуарески-Торпу	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа
11	Пиримидин	Синтез соединений Биджинелли	защита лабораторной работы, устный опрос
12	Хинолин. Изохинолин	Синтез хинолина по Скраупу	защита лабораторной работы, устный опрос, контрольная работа

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	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П.

		Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
2	Номенклатура гетероциклических соединений	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
3	Общие положения о строении гетероциклов	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.

		2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
4	Гетероциклы в природе и повседневной жизни	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.
5	Трех- и Четырехчленные гетероциклы	2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361
6	Пятичленные гетероциклы	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство

		"Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
7	Общие химические свойства пиррола, фурана, тиофена	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
8	Индол	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П.

		Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
9	Шестичленные гетероциклы	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.

10	Пиридин	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
11	Пиримидин	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство

		"Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.
12	Хинолин. Изохинолин	1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

3. Образовательные технологии

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

1. Информационная лекция.
2. Практическая работа (защита рефератов с коллективным обсуждением, индивидуальное выполнение студентами заданий).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим практические занятия на основе выполнения студентами домашних заданий и лабораторного практикума. Для проведения текущего контроля используются следующие формы контроля: опрос, написание реферата, защита лабораторных работ, контрольные работы.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

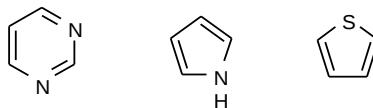
Пример заданий для контрольных работ:

Промежуточная аттестация: экзамен.

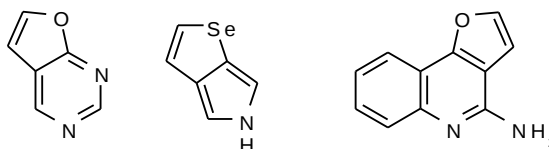
Типовые вопросы для контрольной работы

Вариант 1

- 1) Назовите по тривиальной, заместительной и номенклатуре Ганча-Видмана следующие соединения:



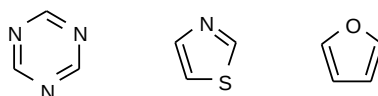
- 2) Назовите конденсированную систему:



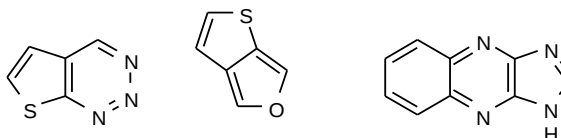
- 3) Нарисуйте следующие соединения: 4Н-тиопиран, 1-окса-3-азациклопентен-2, фууро[3,2-d]пиримидин, 2Н-1,2-бензтиазин, 1,3,5-триазин, 1,2,4-триазоло[1,5-a]пиримидин
- 4) Методы получения оксиранов. Все что знаете.
- 5) Объясните выраженную тенденцию трехчленных гетероциклов к раскрытию цикла. Приведите примеры

Вариант 2

- 1) Назовите по тривиальной, заместительной и номенклатуре Ганча-Видмана следующие соединения:



- 2) Назовите конденсированную систему:

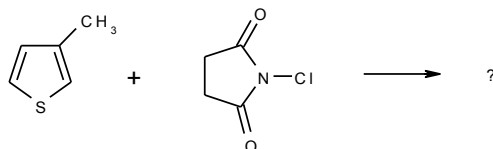


- 3) Нарисуйте следующие соединения: 4-метилиндол, 2-аминобензотиазол, тиено[3,2-c]пиридазин, пиазин-2-карбоновая кислота, 2,5-дигидрофуран, имидазо[2,1-b]оксазол
- 4) Методы получения азиридинов. Все что знаете.

- 5) Объясните, почему азиридин является более слабым основанием, чем близкий по строению диметиламин. Чем это можно подтвердить?

Домашнее задание по темам: фуран, тиофен, пиррол, индол

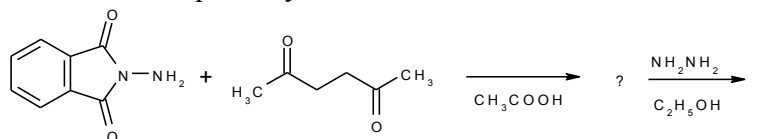
1. Укажите строение продукта



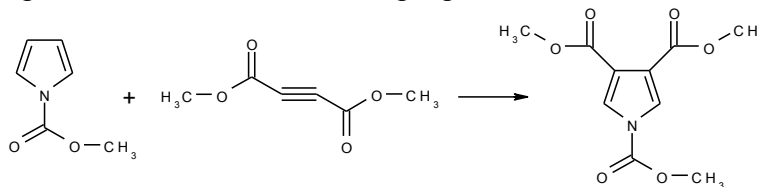
2. Какова структура образующего соединения?



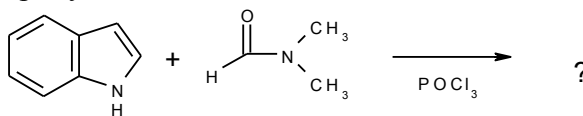
3. Какое строение имеют промежуточное и конечное соединения?



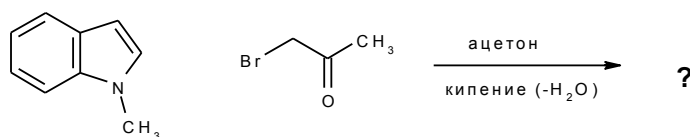
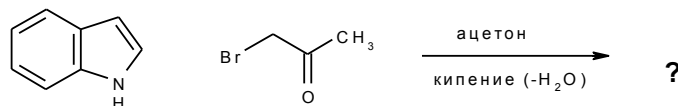
4. Напишите предполагаемый механизм превращения



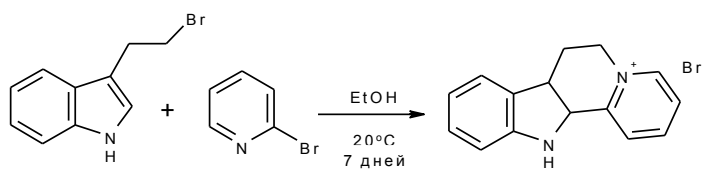
5. Каково строение продукта?



6. Укажите, какие соединения образуются в следующих превращениях:

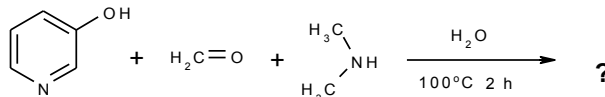


7. Предположите механизм образования тетрациклического катиона

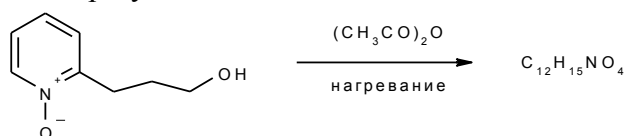


Домашнее задание по темам: пиридин, хинолин, изохинолин

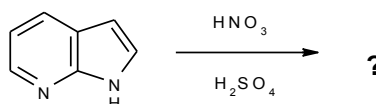
1. Укажите строение продукта



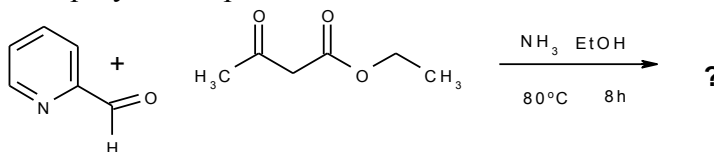
2. Предположите, что образуется



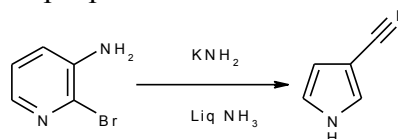
3. Каков результат превращения?



4. Что образуется в результате реакции?

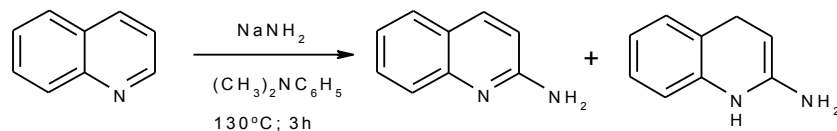


5. Предположите механизм превращения цикла



6. Укажите строение продуктов окисления а) хинолина, б) изохинолина перманганатом калия

7. Выскажите предположение о механизме образования аминов:



**4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
Вопросы к экзамену по курсу «Химия гетероциклических соединений»**

1. Методы получения и химические свойства оксиранов. Реакции нуклеофильного раскрытия кольца.
2. Методы получения и химические свойства азиридинов.

3. Методы получения и химические свойства тиранов.
4. Методы получения и реакции трехчленных гетероциклов с двумя гетероатомами (оксазирин, диазирин)
5. Методы получения и реакции четырехчленных гетероциклов с одним гетероатомом.
6. Фуран. Строение, ароматичность фурана, реакционная способность. Реакция Дильса-Альдера с фураном. Получение фуранов по Фейсту-Бенари.
7. Методы получения фуранов. Синтез фурфурола. Раскрытие фуранового цикла.
8. Пиррол. Ароматичность, реакционная способность. Металлирование, формилирование, реакция с карбенами.
9. Как получить N-фенилпиррол из фурана?
10. Методы получения производных тиафена.
11. Реакции Ганча – синтез пирролов, тиазолов, 1,4-дигидропиридинов.
12. Реакция фурана с малеиновым ангидридом. Эндо-правило Альдера.
13. Методы получения пиридинов. Строение пиридина.
14. Реакционная способность пиридина. Нуклеофильное замещение (реакция Чичибабина), электрофильное замещение, реакции по азоту.
15. Индол. Методы получения, строение и реакции. Синтез по Фишеру.
16. Хинолин. Методы получения. Синтез Скраупа.
17. N-окись пиридина, ее строение. Нитрование N-окиси пиридина.
18. Сравните пиридин и пиперидин по их основности, по отношению к уксусному ангидриду, иодистому метилу, азотистой кислоте.
19. Методы получения азолов с двумя гетероатомами (оксазол, тиазол, изоксазол, пиразол, имидазол).
20. Пиразол. Синтез 3,5-диметилпиразола из ацетилацетона и гидразина.
21. Реакции сульфирования, бромирования и нитрования пиридина. Применяемые реагенты, условия реакции.
22. Пиримидин. Методы получения пиримидинов. Примеры биологически активных производных пиримидина.
23. Нитрование 3-бромтиофена и 2-метилтиофена. Ориентация при электрофильном замещении в этих соединениях и условия реакции.
24. Сравните химические свойства пиридина и пиррола.

25. Приведите примеры реакций, доказывающие большую реакционную способность пятичленных гетероциклов (фуран, пиррол, тиофен) в сравнении с бензолом.

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

5.1 Основная литература:

1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. Т. 2 / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. - 582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.

2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66361>

3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66362>

4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66363>

5. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Юровская, Марина Абрамовна. Основы органической химии : учебное пособие для студентов / М. А. Юровская, А. В. Куркин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 236 с.

2. Джилкрист, Томас. Химия гетероциклических соединений / Т. Джилкрист ; пер. с англ. А. В. Карчавы, Ф. В. Зайцевой ; под ред. М. А. Юровской. - М. : Мир, 1996. - 463 с.

3. Химия и технология фурановых соединений / МВ и ССО РСФСР, Кубан. гос. ун-т ; отв. ред. В. Г. Кульневич. - Краснодар : [б. и.], 1977. - 79 с.

4. Химия ароматических, гетероциклических и природных соединений: (НИОХ СО РАН 1958-2008 гг.) / отв. ред. В. Н. Пармон ; [Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Новосибирский ин-т органической химии им. Н. Н. Ворожцова ; И. А. Григорьев, В. М. Власов, В. Д. Штейнгарц и др.]. - Новосибирск : [Офсет] : [Новосибирский институт органической химии СО РАН], 2009.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал органической химии

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

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.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, написания и защиты реферата, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;

2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;

3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

При проработке лекционного материала студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

Самостоятельная работа студентов связана с проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к устным опросам, написанием реферата, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

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

8.1 Перечень информационных технологий

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

2. Консультирование посредством электронной почты или прочих средств электронной коммуникации.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Для обучения необходимы:

1. Microsoft Power Point из программного пакета MS Офис

2. Редактор химических формул ChemSketch из программного пакета ACD Labs (свободное ПО)

3. Редактор химических формул Isis Draw 2.5 (свободное ПО)

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).

3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).

5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com>)

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

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

	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО) для показа презентаций в электронном виде – Microsoft Power Point.
2.	Семинарские занятия	Лекционная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) с соответствующим программным обеспечением (ПО) для показа презентаций в электронном виде – Microsoft Power Point.
3.	Лабораторные занятия	Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой доской.
6.	Текущий контроль,	Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная меловой

	промежуточная аттестация	доской.
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.