

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.Б.10.02**

*индекс дисциплины)*

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Органическая химия 2

*(наименование дисциплины)*

по направлению подготовки (специальности)

04.03.01 Химия

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

Медицинская и фармацевтическая химия

*(направленность (профиль)/специализация)*

Форма обучения: очная

Год набора: 2018

**Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)**

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	4											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам				5								5
Лекции				34								34
Лабораторные				-								-
Практические				34								34
Контактная работа				68								68
Сам. работа				76								76
Контроль				36								36
Итого				180								180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 7 от 12 февраля 2018 г. )
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученое звание, степень)*

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(И.О. Фамилия)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до 12 февраля 2022 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»**

*(разработавшей РПД)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
*(подпись)*

**Г.И. Остапенко**  
*(И.О. Фамилия)*

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.10.02 Органическая химия 2**

---

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – заключается в изучении общих законов, связывающих строение и свойства органических соединений, путей синтеза различных классов органических веществ, механизмов химических процессов, а также возможностей использования органических соединений в различных отраслях народного хозяйства.

Задачи:

1. Формирование знаний об основных классах органических соединений с позиции их генетического ряда (алканы, алкены, алкины, диены, галогенуглеводороды, ароматические соединения, спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные, амины, diaзосоединения и др.), их реакционной способности и способах получения.

2. Формирование теоретических и практических навыков органического синтеза.

3. Формирование знания и представления о взаимосвязи между строением и реакционной способностью органических соединений алифатического и ароматического рядов.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Высшая математика», «Аналитическая химия 1».

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Механизмы органических реакций», «Химия гетероциклических соединений», «Специальный лабораторный практикум по органической химии», «Химия биологически активных соединений», «Химия природных соединений», «Химия элементоорганических соединений», «Ретросинтетический анализ», «Методология современного органического синтеза», «Биоорганическая химия».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
владеть системой фундаментальных химических понятий (ПК-3)	Знать: – теоретические закономерности строения вещества и протекания реакций, механизмы химических реакций как основу для целенаправленного синтеза материалов
	Уметь: – прогнозировать возможные пути и условия преобразования функциональных групп в важнейших классах органических соединений в ходе химической реакции
	Владеть: – методологией анализа взаимосвязи химических и физических свойств органических соединений с их строением
способность применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)	Знать: – современные проблемы целенаправленного синтеза различных органических соединений
	Уметь: – прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений органических веществ
	Владеть: – методологией создания теоретических моделей химических процессов, позволяющих прогнозировать получение новых соединений с заданными структурой и свойствами

**Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)**

<b>Раздел, модуль</b>	<b>Подраздел, тема</b>
Органическая химия 2	Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.
	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства.
	Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.
	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства.
	Галогенангидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства.
	Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.
	Амиды. Синтез и химические свойства.
	Амины. Синтез и химические свойства.
	Дiazосоединения. Синтез и химические свойства.

	Нитросоединения. Синтез и химические свойства.
	Фенолы. Синтез и химические свойства.
	Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.
	Введение в химию гетероциклических соединений. Шестичленные циклы.

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.**

#### 4. Технологическая карта по учебному курсу «Органическая химия 2»

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение которых реализуется курс	Объем учебного курса и виды учебных мероприятий														Форма контроля	Контроль в часах
		Всего часов по уч. плану	Контактная работа занятия					Самостоятельная работа									
			Всего				В т.ч. в интерактивной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
4	17	180	68	34	-	34	-	76	-	-	-	-	-	74	2	экзамен	36

№ недели	№ модуля	Наименование учебного мероприятия	Краткое название типа учебного мероприятия	Описание учебного мероприятия (тема, формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию)	Выставляется в расписание? (+,-)	Ответственный за проведение (ведущий: лектор - Л, преподаватель - П)	Максимальное кол-во баллов за задание	Продолжительность учебных мероприятий, проводимых				Требования к ресурсам					Рекомендуемая литература (№ и стр.)
								в аудитории		Самостоятельная работа		Тип аудитории	Кол-во аудиторий	Предлагаемое место проведения (№ ауд., др. место)	Максимальное кол-во студентов в аудитории	Требуемое оборудование	
								в часах	в т.ч. в интерактивной форме (+, -)	в часах	в днях						
1	1	Лекция 1	Лек1	Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
1	2	Практическое занятие 1	Пр1	Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.	+	П		2				Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
1	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					6		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
2	1	Лекция 2	Лек2	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства - 1	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5

2	1	Практическое занятие 2	Пр2	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства - 1	+	П		2				Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
2	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				6			Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
3	1	Лекция 3	Лек3	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства - 2	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
3	1	Практическое занятие 3	Пр3	Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства - 2	+	П		2				Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
3	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				6			Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
4	1	Лекция 4	Лек4	Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
4	1	Практическое занятие 4	Пр4	Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.	+	П	25	2				Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
4	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				6			Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
5	1	Лекция 5	Лек5	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства - 1	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
5	1	Практическое занятие 5	Пр5	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства – 1 Контрольная работа 1	+	П		2				Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
5	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				6			Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
6	1	Лекция 6	Лек6	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства - 2	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
6	1	Практическое занятие 6	Пр6	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства - 2	+	П		2				Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
6	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4			Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
	1	Лекция 7	Лек7	Галогенангидриды.	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-	187	Доска меловая,	1-5

7				Ангидриды. Синтез и химические свойства.							аудитория		125		мультимедийный проектор, компьютер	
7	1	Практическое занятие 7	Пр7	Галогенангидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства.	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
7	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
8	1	Лекция 8	Лек8	Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
8	1	Практическое занятие 8	Пр8	Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
8	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
9	1	Лекция 9	Лек9	Амиды. Синтез и химические свойства.	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
9	1	Практическое занятие 9	Пр9	Амиды. Синтез и химические свойства.	+	П	25	2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
9	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
10	1	Лекция 10	Лек10	Амины. Синтез и химические свойства.	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
10	1	Практическое занятие 10	Пр10	Амины. Синтез и химические свойства. Контрольная работа 2	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
10	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
11	1	Лекция 11	Лек11	Диазосоединения. Синтез и химические свойства - 1	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
11	1	Практическое занятие 11	Пр11	Диазосоединения. Синтез и химические свойства - 1	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
11	1	Самостоятельное изучение	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть	1-5



		материала									работы студентов				интернет	
12	1	Лекция 12	Лек12	Диазосоединения. Синтез и химические свойства - 2	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
12	1	Практическое занятие 12	Пр12	Диазосоединения. Синтез и химические свойства - 2	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
12	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
13	1	Лекция 13	Лек13	Нитросоединения. Синтез и химические свойства.	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
13	1	Практическое занятие 1	Пр13	Нитросоединения. Синтез и химические свойства.	+	П	25	2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
13	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
14	1	Лекция 14	Лек14	Фенолы. Синтез и химические свойства.	+			2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
14	1	Практическое занятие 14	Пр14	Фенолы. Синтез и химические свойства. Контрольная работа 3	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
14	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
15	1	Лекция 15	Лек15	Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
15	1	Практическое занятие 15	Пр15	Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304 А-307	40	Меловая доска	1-5
15	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
16	1	Лекция 16	Лек16	Введение в химию гетероциклических соединений. Шестичленные циклы - 1	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	А-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
16	1	Практическое занятие 11	Пр11	Введение в химию гетероциклических	+	П		2			Лекционная аудитория	1	А-304	40	Меловая доска	1-5

				соединений. Шестицикленные циклы - 1									A-307			
16	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-				4		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
17	1	Лекция 17	Лек17	Введение в химию гетероциклических соединений. Шестицикленные циклы - 2	+	Л		2	-		Лекционная аудитория	1	A-125	187	Доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер	1-5
17	1	Практическое занятие 17	Пр17	Введение в химию гетероциклических соединений. Шестицикленные циклы – 2 Контрольная работа 4	+	П	25	2			Лекционная аудитория	1	A-304 A-307	40	Меловая доска	1-5
17	1	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала, подготовка к экзамену	-				36		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
20		Итоговый тест по курсу через ЦТ	ТИ				100		2		Компьютерный класс общего доступа		УЛК-314	21	Компьютеры с необходимым программным обеспечением для проведения итогового тестирования	
ИТОГО							100	68	0	112						
								180								
ИТОГО через ОТ								2								

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Наименования учебных мероприятий	Типы учебных мероприятий	Количество баллов	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Практическое занятие 5	Практическое занятие	25	Допускаются все студенты	Контрольная работа № 1 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 5 заданий, каждое задание оценивается в 5 баллов.
Практическое занятие 10	Практическое занятие	25	Допускаются студенты, написавшие контрольную	Контрольная работа №2 проводится письменно по билетам. Распределение

			работу 1 на 10 баллов и выше	баллов: в билете 5 заданий, каждое задание оценивается в 5 баллов.
Практическое занятие 14	Практическое занятие	25	Допускаются студенты, написавшие контрольную работу 2 на 10 баллов и выше	Контрольная работа № 3 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 5 заданий, каждое задание оценивается в 5 баллов.
Практическое занятие 17	Практическое занятие	25	Допускаются студенты, написавшие контрольную работу 3 на 10 баллов и выше	Контрольная работа № 4 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 5 заданий, каждое задание оценивается в 5 баллов.
Итоговый тест по курсу через ОТ	Итоговый тест по курсу через ОТ	100		Итоговый тест по курсу через ОТ
Пересдача зачета (экзамена) преподавателю	Пересдача	20	Допускаются студенты, не набравшие 40 баллов по накопительному рейтингу	Билет для пересдачи состоит из двух теоретических вопросов и задачи. 20 баллов - полный ответ на вопросы и решенная задача; 15 баллов - частичный ответ на вопросы и решенная задача; 10 баллов - ответ на вопросы или один вопрос и решенная задача; 5 баллов - ответ на один вопрос или решенная задача; 0 баллов - отсутствие ответа
<b>Схема расчета итоговой оценки</b>			Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)	

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
экзамен	Допускаются студенты,	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 80-100

	набравшие более 40 баллов при выполнении контрольных работ.		баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг составляет 60-79 баллов
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет 40-59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг составляет менее 40 баллов

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий в банке тестовых заданий	Разработчики
Органическая химия - 2	300	А.С. Бунев

### 6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ОТ (Органическая химия 2, тест, итоговый)	32	1. Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.	3	70
		2. Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства.	2	
		3. Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.	2	
		4. Галогенангидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства.	2	
		5. Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.	2	
		6. Амиды. Синтез и химические свойства.	2	
		7. Амины. Синтез и химические свойства.	2	
		8. Diazosоединения. Синтез и	3	

Название банка тестовых заданий	Количество заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
		химические свойства.		
		9. Нитросоединения. Синтез и химические свойства.	2	
		10. Фенолы. Синтез и химические свойства.	2	
		11. Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.	2	
		12. Введение в химию гетероциклических соединений. Шестичленные циклы.	2	
		13. Перегруппировки	2	
		14. Генетический ряд органических соединений.	2	
		15. Именные реакции	2	

### 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел в учебном плане не предусмотрен.

### 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Данный раздел в учебном плане не предусмотрен.

### 9. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
-------	---------

1	Фенол и его гомологи, нафтолы. Способы получения гидроксиаренов, основанные на введении гидроксигруппы путем щелочного плавления сульфокислот, гидролиза галоидпроизводных, замены аминогруппы на гидроксильную группу через соли диазония, окисления изопропильной группы до гидроперекиси и ее фрагментации. Химические свойства.
2	Кислотность гидроксиаренов, влияние на нее ароматического остова и заместителей в нем, образование фенолятов, таутомерия гидроксиаренов и связь положения таутомерного равновесия с ароматичностью остова.
3	Нуклеофильность гидроксиаренов, ее двойственная природа; влияние на нее трансформации фенолов в феноляты, конкуренция $p$ - и $\pi$ -нуклеофильности в свойствах гидроксиаренов.
4	$p$ -Нуклеофильность гидроксиаренов: образование простых и сложных эфиров, значение этих модификаций в химии гидроксиаренов. Перегруппировки эфиров гидроксиаренов как проявление конкуренции различных типов нуклеофильности.
5	$\pi$ -Нуклеофильность гидроксиаренов и реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, алкилирование и конденсации с карбонильными соединениями (фенольно-формальдегидные смолы, дифенилолпропан и их техническое значение), ацилирование; влияние гидроксигруппы как заместителя на скорость и ориентацию в этих реакциях.
6	Реакции электрофильного замещения, характерные для гидроксиаренов как ароматических соединений с повышенной $\pi$ -нуклеофильностью: карбоксилирование, азосочетание, введение формильной группы (реакции Гаттермана, Гаттермана–Коха, Вильсмайера–Хаака и Реймера–Тимана). Гидрирование и окисление фенола. Стабильные феноксильные радикалы, представления о фенольных стабилизаторах полимерных материалов.
7	Полигидроксиарены. Пирокатехин и гидрохинон: способы получения, восстановительные свойства, образование моно- и диэфиров; специфические свойства пирокатехина, обусловленные соседством гидроксильных групп (образование циклических эфиров, комплексы с металлами). Резорцин и флороглюцин: получение, реакции с электрофилами, гидрирование, образование эфиров; проявления в химических свойствах резорцина, флороглюцина и их фенолятов двойственной нуклеофильности и повышенной склонности к таутомерным превращениям. Пирогаллол. Представления о природных соединениях – производных пирокатехина и пирогаллола.
8	Амины. Классификация, номенклатура. Способы получения,

	основанные на реакциях аммиака и аминов как нуклеофильных реагентов с галоген-, гидрокси- и аминопроизводными алифатических и ароматических углеводородов, реакциях восстановления и перегруппировках азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот, восстановлении нитросоединений. Электронное и пространственное строение аминогруппы, зависимость от природы заместителей у атома азота.
9	Алифатические амины. Основность и кислотность аминов, влияние природы углеводородных заместителей на эти свойства. Реакции аминов как нуклеофилов: алкилирование, ацилирование (его влияние на свойства аминов как оснований и кислот, значение и использование в химии аминов), взаимодействие с азотистой кислотой, окисление.
10	Основные представители алифатических аминов и их техническое значение. Соли четвертичных аммонийных оснований: получение, электронное и пространственное строение, практическое использование. Четвертичные аммонийные основания: получение, общая характеристика свойств, превращения при нагревании, практическое использование. Термические превращения N-окисей третичных аминов.
11	Ароматические амины. Двойственная природа основности и нуклеофильности, соотношение $n$ - и $\pi$ -нуклеофильности в реакциях с электрофилами: алкилирование, сульфирование (сульфаминовая и сульфаниловая кислоты, представление о сульфамидных препаратах), ацилирование и его значение в химии ароматических аминов, нитрование, галогенирование, нитрозирование, диазотирование и азосочетание.
12	Окисление ароматических аминов. Фенилгидроксиламин и парааминофенол. Важнейшие представители ароматических моно- и полиаминов, полиариламины, их техническое значение. Специфические свойства орто-фенилендиамина и орто-аминофенола, синтез гетероциклических соединений на их основе.
13	Азосоединения. Электронное строение солей диазония, катион диазония как электрофил. Взаимопревращения различных форм азосоединений. Реакции солей диазония, протекающие с выделением азота, и их использование для получения функциональных производных аренов и для удаления аминогруппы из ароматического ядра; соли диазония как реагенты арилирования ненасыщенных и ароматических соединений.
14	Реакции солей диазония, протекающие без выделения азота: азосочетание и особенности проведения этой реакции в зависимости от природы диазо- и азосоставляющей, электронное строение; применение азосоединений, восстановление солей диазония и азосоединений, использование этих реакций для по-



	лучения ароматических аминов и производных гидразина.
15	Алифатические азосоединения: диазометан, диазоуксусный эфир. Электронное строение, факторы, влияющие на устойчивость диазогруппы, реакционная способность.
16	Карбонильные соединения Классификация и номенклатура. Способы образования карбонильной группы: окисление насыщенных углеводородов, озонолиз и каталитическое окисление алкенов, оксосинтез, гидратация алкинов, окисление галоидметильной группы, гидролиз геминальных дигалогенпроизводных и виниловых эфиров, окисление и дегидрирование спиртов, окислительное расщепление $\alpha$ -гликолей, пинако-линовая перегруппировка.
17	Методы превращения альдегидов в кетоны, синтез альдегидов и кетонов из карбоновых кислот и их производных: восстановление галогенангидридов и нитрилов, реакции карбоновых кислот и их производных с металлоорганическими соединениями, пиролиз солей карбоновых кислот и его каталитические варианты.
18	Электронное строение карбонильной группы: качественное описание в терминах локализованных $\sigma$ - и $\pi$ -МО, распределение электронной плотности. Основные спектральные характеристики и физические свойства.
19	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Общая характеристика реакционной способности, основанная на электронном строении карбонильной группы и ее влиянии на связанный с ней алкильный заместитель. Общая схема взаимодействия с нуклеофилами, роль кислотного и основного катализа, относительная реакционная способность альдегидов и кетонов.
20	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Реакции с гетероатомными нуклеофилами: гидратация, взаимодействие со спиртами, галогеноводородами и пятихлористым фосфором, бисульфитом натрия, взаимодействие с тиолами и его использование для превращения альдегидов в углеводороды, кетоны и карбоновые кислоты; взаимодействие с азотцентрированными нуклеофилами: реакции с гидроксиламином (оксимы), гидразином и его производными (гидразоны и родственные соединения), первичными и вторичными аминами (азометины, енамины), аммиаком (уротропин), азотистоводородной кислотой.
21	Химические свойства алифатических карбонильных соединений. Реакции с углерод-центрированными нуклеофилами: образование циангидринов, присоединение металлоорганических соединений и побочные реакции, которые могут протекать при взаимодействии карбонильных соединений с металлоорганическими соединениями,

	взаимодействие с алкилиденфосфоранами (реакция Виттига), диазометаном и $\pi$ -нуклеофилами (алкены, арены).
22	Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений: альдольно-кетоновая конденсация, ее механизм при кислотном и основном катализе, взаимодействие с $\text{C}\equiv\text{N}$ -активными соединениями других типов (реакция Кнёвенагеля), взаимодействие енолов и енолятов как активированных производных алкенов с электрофилами (галогенирование и галоформное расщепление, нитрозирование и азосочетание, алкилирование, ацилирование).
23	Окислительно-восстановительные превращения карбонильных соединений: восстановление до спиртов (каталитическое и действием комплексных гидридов металлов), $\alpha$ -гликолей (металлами), углеводов (амальгамированным цинком и соляной кислотой, низковалентным титаном); окисление альдегидов до карбоновых кислот, окисление кетонов. Свойства неенолизирующихся альдегидов: диспропорционирование при взаимодействии со щелочами (реакция Канниццаро) и алкоголями алюминия (реакция Тищенко), полимеризация.
24	Азотсодержащие производные карбонильных соединений. Общие представления о сходстве электронного строения и химических свойств карбонильной и азометиновой групп. Восстановление оксимов, гидразонов, иминов. Восстановление продуктов взаимодействия с аммиаком и аминами в момент их образования (восстановительное аминирование карбонильных соединений): каталитическое, производными муравьиной кислоты (реакция Лейкарта и ее модификации), комплексными гидридами металлов.
25	Оксимы: геометрическая изомерия и взаимопревращения изомеров при кислотном и щелочном катализе, превращения, катализируемые кислотами (перегруппировка и фрагментация Бекмана, перегруппировка оксима циклогексанона и ее промышленное значение). Катализируемое основаниями разложение гидразонов как основа способа превращения карбонильных соединений в углеводороды.
26	$\alpha,\beta$ -Непредельные альдегиды и кетоны. Общие методы синтеза: окисление алкенов по аллильному положению и аллиловых спиртов, кетоновая конденсация карбонильных соединений, синтез акролеина дегидратацией глицерина. Электронное строение: $\pi,\pi$ -сопряжение, характер $\pi$ -МО и распределение $\pi$ -электронной плотности.
27	$\alpha,\beta$ -Непредельные альдегиды и кетоны. Общая характеристика реакционной способности в сравнении с насыщенными карбонильными соединениями, факторы, определяющие

	соотношение продуктов присоединения нуклеофилов к карбонильной группе и углерод-углеродной двойной связи.
28	$\alpha,\beta$ -Непредельные альдегиды и кетоны. Каталитическое гидрирование, восстановление источниками гидрид-иона и способы селективного проведения этих реакций, восстановление металлами. Селективное окисление по альдегидной группе. Реакции присоединения воды и спиртов, галогеноводородов, бисульфита натрия, аммиака и аминов, цианистого водорода, металлоорганических соединений. Конденсация с $\text{C}\equiv\text{N}$ -активными соединениями, ее синтетическое применение.
29	Карбонильные соединения ароматического ряда. Методы синтеза: окислением алкиларенов, ацилированием ароматических углеводородов, окислением хлорметильных производных, гидролизом дихлорметильных производных.
30	Взаимное влияние карбонильной группы и ароматического ядра, его проявление в электронном строении и реакционной способности карбонильной группы; особенности взаимодействия с нуклеофилами, реакции с аммиаком и аминами (основания Шиффа), реакция Канниццаро и бензоиновая конденсация; электрофильное замещение в ароматических карбонильных соединениях, свободнорадикальное хлорирование ароматических альдегидов.
31	Кетены: методы синтеза, присоединение нуклеофильных реагентов как вариант реакции ацилирования; димеризация.
32	Алифатические монокарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Методы получения: окисление углеводородов, спиртов и карбонильных соединений, гидролиз тригалогенметильных производных, синтеза с использованием $\text{Mg}$ - и $\text{Li}$ -органических соединений, малонового и ацетоуксусного эфиров, гидролиз производных: нитрилов, амидов и сложных эфиров; природные источники карбоновых кислот, промышленные методы синтеза, основанные на использовании окиси углерода. Электронное строение в сравнении со спиртами и карбонильными соединениями и общая характеристика реакционной способности.
33	Физические свойства карбоновых кислот. Кислотность, ее связь со строением анионов карбоновых кислот и зависимость от характера и положения заместителей. Образование производных карбоновых кислот: солей, галогенангидридов и ангидридов, сложных эфиров, нитрилов и амидов, гидразидов, гидроксамовых кислот. Представления о механизме взаимопревращений карбоновых кислот и их производных, роль кислотного и основного катализа. Восстановление и галогенирование карбоновых кислот.
34	Производные карбоновых кислот. Соли: представления о свойствах и их зависимость от природы металла; превращения,

	сопровождающиеся удалением двуокиси углерода (пиролиз, анодное окисление, действие галогенов на серебряные соли).
35	Хлорангидриды: реакции с нуклеофилами и их использование для замены атома водорода ацильной группой (ацилирование), восстановление до альдегидов, реакции с магниейорганическими соединениями.
36	Ангидриды карбоновых кислот: реакции с нуклеофилами (ацилирование), уксусный ангидрид как СН–компонента в реакции с ароматическими альдегидами.
37	Сложные эфиры: каталитическое гидрирование, восстановление металлами и комплексными гидридами металлов, электрофильность в сравнении с хлорангидридами и ангидридами, реакции с нуклеофилами (гидролиз и переэтерификация, реакции с аминами, сложноэфирная конденсация), основные пути использования.
38	Амиды: взаимное влияние карбонильной и аминогруппы и его следствия в отношении кислотно-основных свойств в сравнении с аммиаком и аминами и электрофильности в сравнении с другими производными карбоновых кислот, реакции с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз, переамидирование), основные пути превращения в амины (различные варианты восстановления, перегруппировка Гофмана и родственные ей превращения гидразидов, азидов, гидро- ксамовых кислот), основные пути использования.
39	Нитрилы: каталитическое гидрирование, восстановление натрием в спирте, гидридами, хлористым оловом, взаимодействие с нуклеофилами (гидролиз, алкоголиз), реакции с магниейорганическими соединениями.
40	Насыщенные дикарбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Производные угольной кислоты: мочевины, сложные эфиры, хлоругольный эфир, уретаны, изоцианаты, пути промышленного использования производных угольной кислоты
41	Нитросоединения Классификация и номенклатура. Способы получения нитросоединений: нитрование углеводородов, обмен атома галогена на нитрогруппу, окисление аминов, оксимов, синтез ароматических нитросоединений из аминов через соли диазония.
42	Электронное строение нитрогруппы, характер ее влияния. Химические свойства: каталитическое гидрирование, восстановление в кислой, нейтральной и щелочной средах; СН–кислотность, таутомерия и связанные с ними свойства алифатических нитросоединений (галоидирование, нитрозирование, алкилирование, конденсация с карбонильными соединениями и синтез нитроалкенов, присоединение к двойной

	связи, активированной электроноакцепторными заместителями), реакции ациформы (гидролиз, перегруппировка в гидроксамовые кислоты).
43	Представления о свойствах нитроалкенов. Специфические свойства ароматических нитросоединений: электрофильное замещение и влияние нитрогруппы как заместителя на скорость и ориентацию в этих реакциях; частичное восстановление, нуклеофильное замещение галогена в нитрогалогенбензолах и нитрогруппы в полинитроаренах; окисление, СН–кислотность и связанные с ней реакции нитропроизводных толуола. Продукты неполного восстановления нитросоединений: нитрозосоединения, их таутомерия, реакции димеризации и конденсации; фенилгидроксиламин, азо-, азокси- и гидразобензол, их перегруппировки.
44	Общие представления и классификация. Ароматические гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол): общие методы синтеза и взаимопревращения, зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия с кислотами и электрофилами; реакции гидрирования и окисления.
45	Фурфурол и тиофен-2-альдегид, пироксалиновая кислота. Кислотные свойства пиррола и их использование в синтезе; пиррол-2-альдегид и его превращение в порфин; пиррольный цикл как структурный фрагмент природных соединений.
46	Индол и его производные: методы построения индольного остова, основанные на использовании ароматических аминов и арилгидразонов; химические свойства индола, синтез важнейших производных, представления о природных соединениях (алкалоидах) индольного ряда, индиго и индигоидные красители.
47	Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, один из которых – азот (диазолы): имидазол, пиразол, оксазол, изоксазол. Основные методы синтеза, кислотность, образование межмолекулярных водородных связей, таутомерия, представления о реакционной способности.
48	Пятичленные гетероциклы с тремя и более гетероатомами (триазолы, тетразолы, пентазол); методы синтеза, представления о строении и реакционной способности.
49	Пиридин и его гомологи: изомерия и номенклатура, ароматичность, двойственная основность и нуклеофильность; проявления N-основности и N-нуклеофильности, образование N-окиси; $\pi$ -основность и $\pi$ -нуклеофильность: влияние гетероатома на эти свойства, реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и его N-окиси и их использование для синтеза функциональных производных пиридина.

50	Отношение пиридина и его гомологов к окислителям; влияние гетероатома на электрофильные свойства пиридинового ядра, нуклеофильное замещение водорода (реакция Чичибабина) и нуклеофильно-подвижных групп, использование этих реакций для синтеза функциональных производных пиридина; гидрирование пиридинового ядра; СН-кислотность метильной группы в зависимости от ее положения в пиридиновом ядре и проявления в химических свойствах пиколинов.
51	Влияние положения функциональной группы в ядре пиридина на свойства гидрокси- и аминопиридинов, таутомерия этих производных. Синтез алкил- и арилзамещенных производных пиридина с использованием N-оксипиридина.
52	Хинолин и изохинолин. методы построения гетероциклического ядра, основанные на реакциях анилина с глицерином или карбонильными соединениями, циклизация енаминокетонов, синтез Бишлера–Напиральского. Сходство и различия химических свойств пиридина, хинолина и их производных.
53	Азины: пиридазин, пиримидин и пиазин: способы построения гетероцикла. Барбитуровая кислота и ее производные. Сравнение химических свойств азинов и пиридина. Важнейшие производные пиримидина и их роль в качестве структурных фрагментов нуклеиновых кислот: урацил, цитозин, тимин.
54	Пурин как конденсированная система имидазола и пиримидина. Методы построения пуринового ядра, важнейшие производные – мочевиная кислота и ее применение в синтезе, пуриновые алкалоиды ряда ксантина (кофеин, теофиллин, теобромин), аденин, гуанин. Представления о нуклеотидах и нуклеиновых кислотах.

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения. Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства. Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов.	ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 1
2	Карбоновые кислоты. Синтез и химические свойства. Галогенангидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства. Сложные эфиры. Синтез и	ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 2

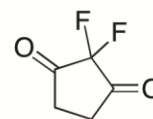
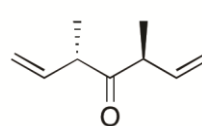
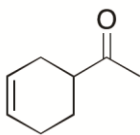
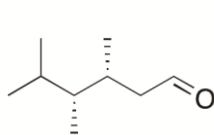
	химические свойства. Амиды. Синтез и химические свойства.		
3	Амины. Синтез и химические свойства. Дазосоединения. Синтез и химические свойства. Нитросоединения. Синтез и химические свойства.	ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 3
4	Фенолы. Синтез и химические свойства. Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные и шестичленные циклы.	ПК-3 ПК-4	Контрольная работа № 4

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 10.2.1. Комплект заданий для контрольной работы Контрольная работа 1

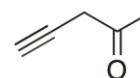
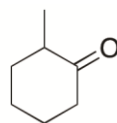
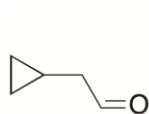
#### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



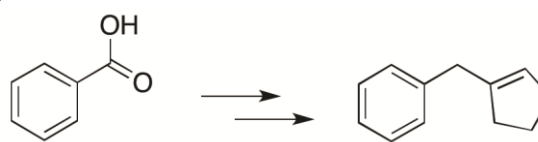
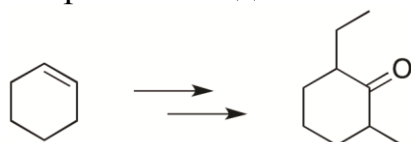
#### Задание 2

Предложите по два способа получения нижеприведенных соединений.



#### Задание 3

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.

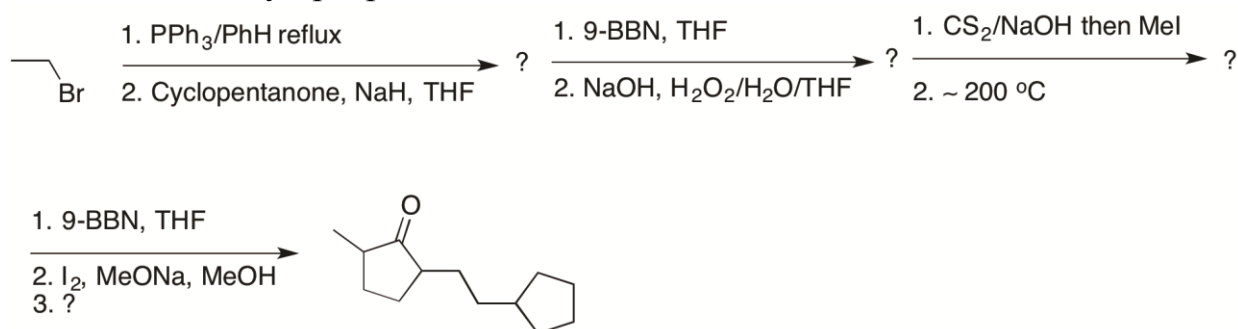


#### Задание 4

Изобразите энергетическую диаграмму протекания реакции в соответствии с механизмом нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Укажите на ней все ключевые интермедиаты. В качестве примера рассмотрите механизм взаимодействия ацетальдегида и метиламина.

### Задание 5

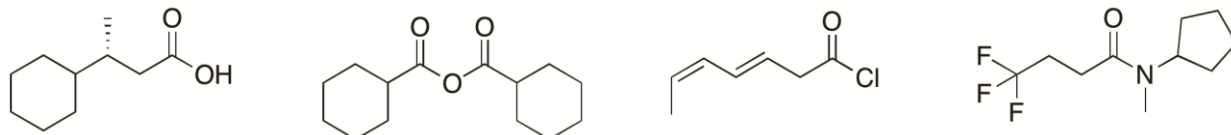
Дополните схему превращений.



## Контрольная работа 2

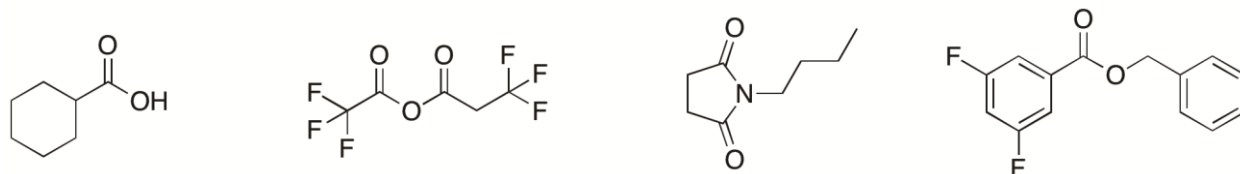
### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



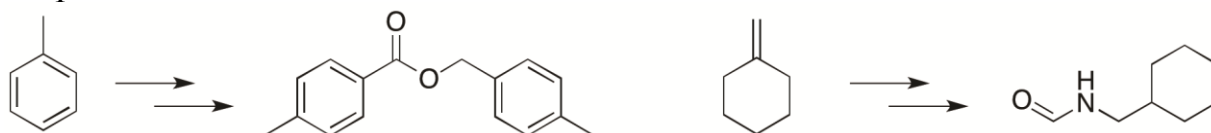
### Задание 2

Предложите способ получения нижеприведенных соединений.



### Задание 3

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.



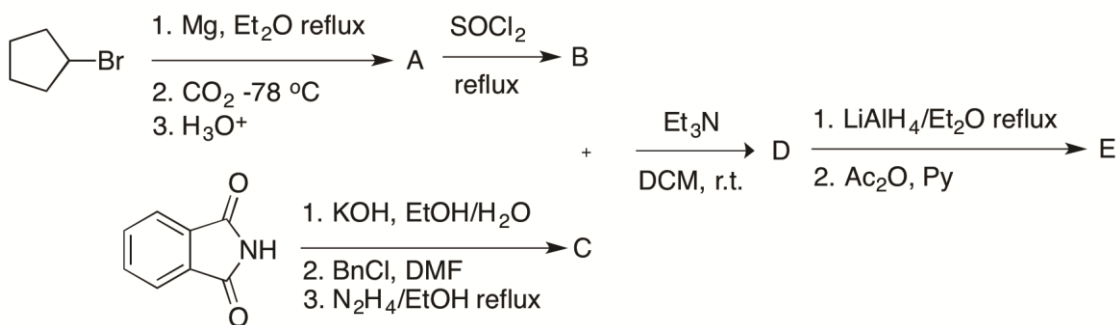
### Задание 4

Изобразите энергетическую диаграмму протекания реакции этерификации уксусной кислоты метиловым спиртом в соответствии с механизмом реакции. Рассмотрите механизм взаимодействия полученного сложного эфира с различными *O*- и *N*-нуклеофилами.

### Задание 5

Дополните схему превращений.

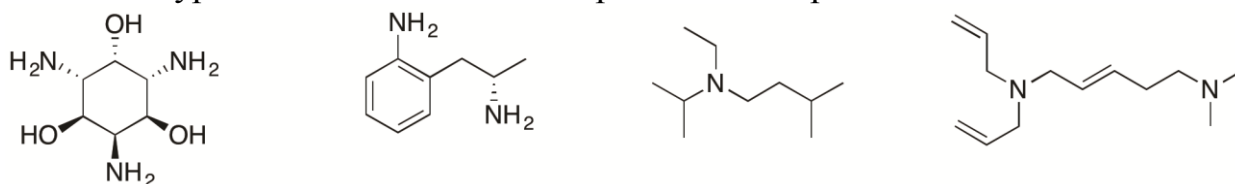




### Контрольная работа 3

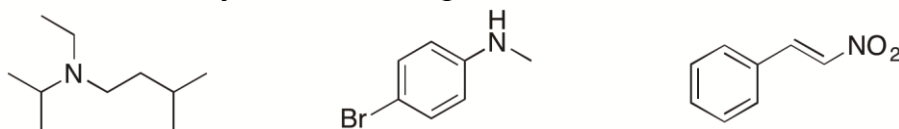
#### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



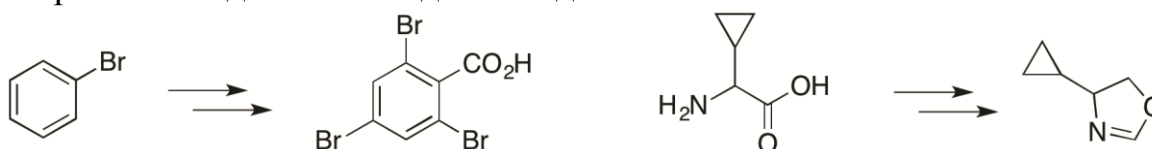
#### Задание 2

Предложите способ получения нижеприведенных соединений.



#### Задание 3

Предложите синтетическую схему получения нижеприведенных соединений опираясь на заданное исходное соединение.

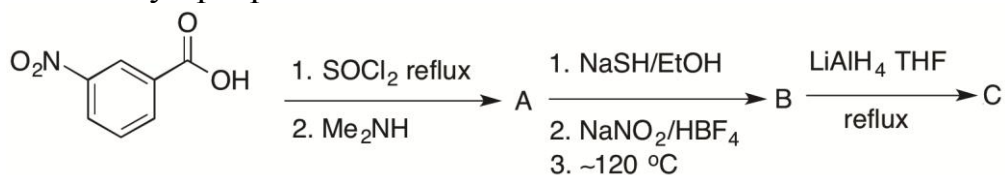


#### Задание 4

Перечислите основные факторы, определяющие стабильность ароматических солей диазония. Приведите примеры. Также на нескольких примерах покажите основные и минорные продукты разложения солей диазония.

#### Задание 5

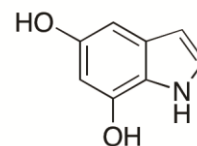
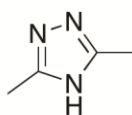
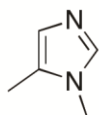
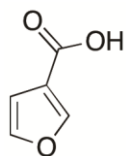
Дополните схему превращений.



### Контрольная работа 4

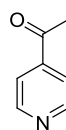
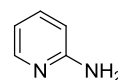
#### Задание 1

Дайте названия нижеприведенным соединениям в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Укажите хиральные центры.



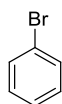
## Задание 2

Расположите нижеприведенные пиридины в порядке увеличения основности. Свой ответ аргументируйте.



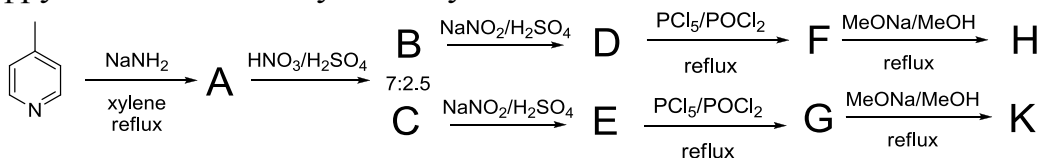
## Задание 3

Сравните реакционную способность трех нижеприведенных соединений в реакциях нуклеофильного замещения галогена на этоксигруппу при взаимодействии с этилатом натрия.



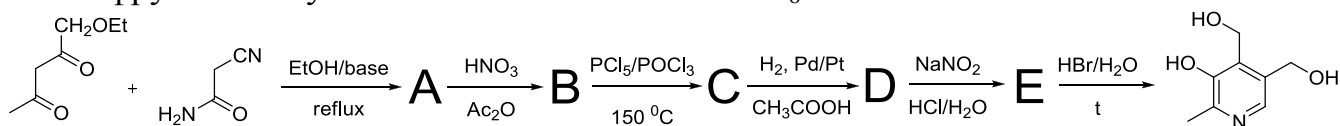
## Задание 4

Расшифруйте синтетическую схему.



## Задание 5

Расшифруйте схему полного синтеза витамина B<sub>6</sub>.



## Критерии оценки:

Процедура оценки контрольных работ изложена в п. 5, раздел Критерии и нормы текущего контроля.

## 11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

В процессе изучения дисциплины «Органическая химия 2» используется технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа). Лекции

и самостоятельная работа направлены на теоретическую подготовку, практические занятия ориентированы на практическую подготовку студентов.

### **Методические рекомендации студенту по изучению дисциплины**

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Карбонильные соединения. Номенклатура. Способы получения.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Альдегиды и кетоны. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Карбонильные соединения. Свойства енолов и енолятов»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Карбоновые ксилоты. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Галогенагидриды. Ангидриды. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Сложные эфиры. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Амиды. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

#### **Методические рекомендации по изучению темы**

«Амины. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

**Методические рекомендации по изучению темы**

«Диазосоединения. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

**Методические рекомендации по изучению темы**

«Нитросоединения. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

**Методические рекомендации по изучению темы**

«Фенолы. Синтез и химические свойства.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

**Методические рекомендации по изучению темы**

«Введение в химию гетероциклических соединений. Пятичленные циклы.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

**Методические рекомендации по изучению темы**

«Введение в химию гетероциклических соединений. Шестичленные циклы.»

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по соответствующему разделу дисциплины, используя лекционный материал и литературу по данной тематике (включая оригинальную литературу, указанную на лекции).

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Ким А. М. Органическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. М. Ким. - 5-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Сибир. унив. изд-во, 2017. - 842 с. : ил. - ISBN 978-5-379-02004-0.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2.	Устынюк Ю. А. Лекции по органической химии [Электронный ресурс] . Ч. 1. Вводный концентр / Ю. А. Устынюк. - Москва : Техносфера, 2015. - 504 с. - (Мир химии). - ISBN 978-5-94836-430-8.	Учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
3.	Теоретические основы органической химии : задачник по дисциплинам "Теорет. основы орган. химии", "Механизмы орган. реакций", "Реакц. способность орган. соединений" / А. С. Бунев [и др.]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2014. - 79 с. : ил. - Библиогр.: с. 78. - Список сокр. и обозн.: с. 77. - ISBN 978-5-8259-0800-7 : 89-18.	Учебное пособие	53
4.	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 2 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 332 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0212-9.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
5.	Горленко В. А. Органическая химия [Электронный ресурс] : для бакалавров-биологов : учебное пособие. Ч. 1 / В. А. Горленко. - Москва : МПГУ, 2016. - 400 с. : ил. - ISBN 978-5-4263-0211-2.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

### 12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
6.	Шабаров Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю. С. Шабаров. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 848 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1069-9.	Учебник	ЭБС «Лань»
7.	Самуилов Я. Д. Реакционная способность органических соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. Д. Самуилов, Е. Н. Черезова ; Казан. гос. технол. ун-т. – Казань, 2010. - 419 с. - ISBN 978-5-7882-0941-8.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
8.	Щербина А. Э. Органическая химия. [Электронный ресурс] : Основной курс : учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич. - Минск ; Москва: Новое знание : ИНФРА-М, 2013. - 808 с.: ил. (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978—985-475-551-9.	Учебник	ЭБС «ZNANIUM.COM»
9.	Цышевский Р. В. Квантово-химические расчеты механизмов химических реакций [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Цышевский, Г. Г. Гарифзянова, Г.М. Храпковский. - Казань : КНИТУ, 2012. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-1301-9.	Учебно-методическое пособие	ЭБС «IPRbooks»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_» \_\_\_\_\_ Г.

МП

\_\_\_\_\_  
(подпись) А.М. Асаева  
(И.О. Фамилия)

### 12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Oriental Journal Of Chemistry** [Электронный ресурс] : науч. журн. / Scientific Publishers – Электронный журнал – Индия, 2008 – . – Режим доступа к журналу: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>.
- **Бутлеровские сообщения** [Электронный ресурс] : науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие» – Казань, 1999 – . – Режим доступа к журналу: <https://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>.

### 12.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1.	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2.	Office Standart	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

### 12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория	Стол� ученические трехместные моноблоки, стол преподавательский, стул преподавательский, кафедра, доска меловая, экран навесной, проектор, процессор. мышь комп., пульт.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 7, 1 этаж (А-125)	214,3	178

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая)	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, позиция по ТП № 24 (А-307)	60,9	57
3.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).	Переносной проектор, экран, Столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16В, позиция по ТП № 41 (УЛК- 314)	74,3	21



№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
4.	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж (Г- 401)	84,8	16