

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

Б1.В.ДВ.03.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлорганическая химия

(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)	
	6											
	№№ 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)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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.В.ДВ.03.02 Металлорганическая химия
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – формирование системных знаний о строении, классификации, методах синтеза и химических свойствах металлорганических соединений.

Задачи:

1. Сформировать у студентов современные представления об электронном строении соединений, содержащих связь углерод – металл.
2. Сформировать знания о взаимосвязи строения металлорганических соединений с их реакционной способностью.
3. Сформировать знания о принципиальных путях и условиях практического применения металлорганических соединений.

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

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», вариативная часть, дисциплины по выбору.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Методология современного органического синтеза», «Ретросинтетический анализ», «Производственная практика (Научно-исследовательская работа)», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность использовать полученные знания теоретических ос-	Знать: 1. Основные методы синтеза металлорганических соединений.

нов фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1)	<p>2. Теоретические закономерности и механизмы протекания реакций с участием различных металлоорганических соединений.</p> <p>3. Особенности безопасной работы с металлоорганическими соединениями в препаративных синтезах.</p> <p>4. Особенности строения и химические свойства основных классов металлоорганических соединений.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Выделять в молекуле реакционные центры, прогнозировать свойства металлоорганических соединений и их поведение в конкретных условиях проведения реакций.</p> <p>2. Планировать синтез сложных металлоорганических соединений.</p> <p>3. Планировать синтез сложных органических соединений с применением металлоорганических реагентов.</p> <p>Владеть:</p> <p>1. Методиками выбора оптимальных схем синтеза заданных металлоорганических соединений.</p> <p>2. Навыками постановки химического эксперимента в котором используются металлоорганические соединения (реагенты).</p> <p>3. Методиками выделения, очистки и физико-химической идентификации металлоорганических соединений.</p>
владение системой фундаментальных химических понятий (ПК-3)	<p>Знать:</p> <p>1. Основные способы получения промышленно значимых металлоорганических соединений (литий-, магниевых-, алюминийорганических соединений).</p> <p>2. Особенности безопасной работы с металлоорганическими соединениями в промышленных масштабах.</p> <p>Уметь:</p> <p>1. Планировать синтез сложных металлоорганических соединений, используемых в промышленном тонком органическом синтезе.</p> <p>2. Планировать синтез сложных органических соединений с применением металлоорганических реагентов в промышленном тонком органическом синтезе.</p> <p>Владеть:</p> <p>Методиками выбора оптимальных схем синтеза органических соединений, осуществляемого в рамках крупно- и малотоннажного производства (на примере процессов полимеризации, и производства лекарственных веществ).</p>

способность применять основные естественно-научные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)	Знать: Основные методики анализа кинетических, термодинамических и других экспериментальных данных (в химическом эксперименте с участием металлоорганических соединений)
	Уметь: Интерпретировать экспериментальные данные на основе системного анализа (природа реагирующих веществ, структура-свойства и др.)
	Владеть: Основными методологическими подходами, базирующимися на глубоких теоретических знаниях о механизмах и реакционной способности металлоорганических соединений, интерпретации экспериментальных результатов.

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Модуль 1 Введение	Ключевые открытия металлоорганической химии. Классификация элементоорганических соединений по электроотрицательности элементов.
	Энергия, полярность и реакционная способность связи металл-углерод.
Модуль 2 Соединения непереходных металлов	Элементоорганическая химия щелочных металлов
	Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп
	Элементоорганические соединения подгруппы бора
	Элементоорганические соединения подгруппы углерода
	Элементоорганические соединения подгруппы азота
	Элементоорганические соединения селена и теллура
	Элементоорганические соединения меди, серебра и золота.
Модуль 3 Соединения переходных металлов	σ -Донорные лиганды
	σ -Донорные лиганды / π -акцепторные лиганды
	σ, π -Донорные лиганды / π -акцепторные лиганды
	Связь металл – металл и кластеры переходных металлов
	Металлоорганическая химия лантоноидов и актиноидов
	Металлоорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 5 ЗЕТ.

4. Технологическая карта по учебному курсу Металлорганическая химия

Семестр изучения	Кол-во недель, в течение кото- рых 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 интерактив- ной форме	Всего	Лабораторные	Консультации	РГР	Курс. проекты (Курс. работы)	Контрольные работы	Иное	ЦТ		
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические											
6	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	Ключевые открытия металлорганической химии. Классификация элементоорганических соединений по электроотрицательности элементов. Энергия, полярность и реакционная способность связи металл-углерод	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
1	1	Практическое занятие 1	Пр31	Решение задач на способы получения органических соединений	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5

				нений разных классов с использованием металлоорганических веществ													
1	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
2	2	Лекция 2	Лек2	Элементоорганическая химия щелочных металлов	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
2	2	Практическое занятие 2	Пр32	Решение задач по теме «Элементоорганическая химия щелочных металлов». Контрольная работа № 1	+	Л	8	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
2	2	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
3	2	Лекция 3	Лек3	Элементоорганическая химия щелочных металлов. Продолжение	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
3	2	Практическое занятие 3	Пр33	Решение задач по теме «Элементоорганическая химия щелочных металлов». Контрольная работа № 2	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
3	2	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
4	2	Лекция 4	Лек4	Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
4	2	Практическое занятие 4	Пр34	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп» Контрольная работа № 3	+	Л	12	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
4	2	Самостоятельное	Сам	Изучение теоретического	-					4		Помещение	1	Г-401	16	Компьютер с вы-	1-5

		изучение материала		ского материала								для самостоятельной работы студентов				ходом в сеть интернет	
5	2	Лекция 5	Лек5	Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп. Продолжение	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
5	2	Практическое занятие 5	Пр35	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп». Контрольная работа № 4	+	Л	12	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
5	2	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
6	2	Лекция 6	Лек6	Элементоорганические соединения подгруппы бора	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
6	2	Практическое занятие 6	Пр36	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения подгруппы бора» Контрольная работа № 5	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
6	2	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
7	2	Лекция 7	Лек7	Элементоорганические соединения подгруппы углерода	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
7	2	Практическое занятие 7	Пр37	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения подгруппы углерода» Контрольная работа № 6	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
7	2	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	2	Лекция 8	Лек8	Элементоорганические соединения металлов 2 и 12 групп. Продолжение	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5

				ские соединения подгруппы азота								аудитория				мультимедийный проектор, ноутбук	
8	2	Практическое занятие 8	Пр38	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения подгруппы азота». Контрольная работа № 7	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
8	2	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	2	Лекция 9	Лек9	Элементоорганические соединения селена и теллура	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
9	2	Практическое занятие 9	Пр39	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения селена и теллура»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
9	2	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	2	Лекция 10	Лек10	Элементоорганические соединения меди, серебра и золота	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
10	2	Практическое занятие 10	Пр310	Решение задач по теме «Элементоорганические соединения меди, серебра и золота»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
10	2	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	3	Лекция 11	Лек11	σ-Донорные лиганды	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
11	3	Практическое занятие 11	Пр311	Решение задач по теме «σ-Донорные лиганды»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
11	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					4		Помещение для самостоятельной	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5

												работы студентов					
12	3	Лекция 12	Лек12	σ-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
12	3	Практическое занятие 12	Пр312	Решение задач по теме «σ-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	A-307	57	Меловая доска	1-5
12	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
13	3	Лекция 13	Лек13	σ-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды. Продолжение	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
12	3	Практическое занятие 13	Пр313	Решение задач по теме «σ-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	A-307	57	Меловая доска	1-5
13	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
14	3	Лекция 14	Лек14	σ,π-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
14	3	Практическое занятие 14	Пр314	σ,π-Донорные лиганды / π-акцепторные лиганды	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	A-307	57	Меловая доска	1-5
14	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
15	3	Лекция 15	Лек15	Связь металл – металл и кластеры переходных металлов	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	A-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
15	3	Практическое занятие 15	Пр315	Связь металл – металл и кластеры переходных металлов	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	A-307	57	Меловая доска	1-5

15	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
16	3	Лекция 16	Лек16	Металлорганическая химия лантаноидов и актиноидов	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
16	3	Практическое занятие 16	Пр316	Решение задач по теме «Металлорганическая химия лантаноидов и актиноидов»	+	Л	2	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
16	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
17	3	Лекция 17	Лек17	Металлорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности	+	Л		2	-			Лекционная аудитория	1	А-215	44	Доска меловая, мультимедийный проектор, ноутбук	1-5
17	3	Практическое занятие 17	Пр317	Решение задач по теме «Металлорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности» Контрольная работа № 8	+	Л	10	2	-			Лекционная аудитория	1	А-307	57	Меловая доска	1-5
17	3	Самостоятельное изучение материала	Сам	Изучение теоретического материала	-					5		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	1-5
17		Самостоятельное изучение материала	Сам	Подготовка к итоговому тестированию (экзамену)						36		Помещение для самостоятельной работы студентов	1	Г-401	16	Компьютер с выходом в сеть интернет	
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 1	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 2	Практическое занятие	8	Без допуска	Контрольная работа № 1 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 3 задания, первые два оцениваются в 3 балла, последнее – в 2.
Практическое занятие 3	Практическое занятие	10	Без допуска	Контрольная работа № 2 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 2 задания, первое оценивается в 4 балла, последнее – в 6.
Практическое занятие 4	Практическое занятие	12	Без допуска	Контрольная работа № 3 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 5 заданий, первые три оцениваются по 1 баллу, четвертое – в 4 балла, последнее – в 5.
Практическое занятие 5	Практическое занятие	12	Без допуска	Контрольная работа № 4 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: 1) в билете 4 задания, первые

				два оцениваются по 2 балла, остальные – по 4.
Практическое занятие 6	Практическое занятие	10	Без допуска	Контрольная работа № 5 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 3 задания, первые два оцениваются по 2 балла, последнее – в 6.
Практическое занятие 7	Практическое занятие	10	Допускаются студенты, набравшие более 25 баллов на предыдущих практических занятиях	Контрольная работа № 6 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 4 задания, первые два оцениваются по 3 балла, остальные – по 2 балла.
Практическое занятие 8	Практическое занятие	10	Допускаются студенты, набравшие более 30 баллов на предыдущих практических занятиях	Контрольная работа № 7 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 4 задания, первые два оцениваются по 1 баллу, третье – в 2, четвертое – в 6 баллов.
Практическое занятие 9	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 10	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 11	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и ре-

				шение задач
Практическое занятие 12	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 13	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 14	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 15	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 16	Практическое занятие	2	Без допуска	2 балла студент получает за работу на практическом занятии: ответы на теоретические вопросы по теме лекции и решение задач
Практическое занятие 17	Практическое занятие	10	Без допуска	Контрольная работа № 8 проводится письменно по билетам. Распределение баллов: в билете 3 задания, первые два оцениваются по 2 балла, последнее – в 6 баллов.
Итоговый тест	Итоговый	100		Итоговый тест по курсу через ОТ

по курсу через ОТ	тест по курсу через ОТ			
Пересдача 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
Схема расчета итоговой оценки:			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 (тестирование)	Студент должен набрать на практических занятиях более 40 баллов	«отлично»	Текущий рейтинг составляет 80-100 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
Металлорганическая химия	300	Варакина Е.В.

6.2. Регламент проведения тестирований

Название банка тестовых заданий	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Номера и наименования разделов теста	Кол-во заданий в разделе	Время на тестирование, мин.
Итоговый тест по курсу через ЦТ (Металлорганическая химия, тест, итоговый)	50	1. Классификация элементоорганических соединений	1	60
		2. Энергия, полярность и реакционная способность связи элемент-углерод	1	
		3. Способы получения элементоорганических соединений	1	
		4. Литийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод	1	
		5. Способы получения литийорганических соединений	2	
		6. Реакции литийорганических соединений	2	
		7. Еноляты. Строение. Способы получения енолятов	1	
		8. Термодинамический и кинетический контроль при полу-	2	

		чении енолятов.		
		9. Металлорганические соединения тяжелых щелочных металлов.	1	
		10. Бериллийорганические соединения.	1	
		11. Магнийорганические соединения. Способы получения.	2	
		12. Магнийорганические соединения. Реакционная способность.	2	
		13. Равновесие Шленка.	1	
		14. Органические соединения кальция, бария, стронция.	1	
		15. Цинкорганические соединения. Способы получения и реакционная способность.	2	
		16. Кадмийорганические соединения. Получение и реакционная способность.	1	
		17. Ртутьорганические соединения. Способы получения и реакционная способность.	2	
		18. Реакция меркурирования в органическом синтезе.	2	
		19. Алюминийорганические соединения.	2	
		20. Органические соединения галлия, индия, таллия.	1	
		21. Органические соединения подгруппы	1	

		висмута.		
		22. Органические соединения меди.	2	
		23. Купраты в органическом синтезе.	2	
		24. Органические соединения свинца.	1	
		25. Органические соединения серебра и золота.	1	
		26. Алкенильные, арильные и алкинильные комплексы переходных металлов	1	
		27. Карбеновые комплексы переходных металлов. Строение и способы получения.	1	
		28. Винилиденовые, алленилиденовые комплексы переходных металлов.	1	
		29. Карбонилы металлов	1	
		30. Аллильные и енильные комплексы переходных металлов.	1	
		31. Реакции металлоценов.	1	
		32. Бисареновые комплексы металлов.	1	
		33. Реакции кросс-сочетания. Реакция Хека и Сузуки.	2	
		34. Реакции кросс-сочетания. Реакция Негиши и Кумада.	2	
		35. Реакции кросс-сочетания. Реакция Соногаширы.	1	
		36. Метатезис алки-	1	

		нов и алкенов.		
		37. Карбиновые комплексы переходных металлов.	1	

7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Данный раздел учебным планом не предусмотрен.

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

Данный раздел учебным планом не предусмотрен

9. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Классификация металлоорганических соединений по электроотрицательности элементов.
2.	Энергия, полярность и реакционная способность связи металл-углерод.
3.	Лабильность соединений непереходных металлов.
4.	Реакции трансметаллирования, метатезис, обмен металл-галоген, металлирования, гидрометаллирования, карбометаллирования в синтезе элементоорганических соединений.
5.	Литийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения литийорганических соединений. Реакции литийорганических соединений.
6.	Орто-литоирование, в том числе препаративное значение.
7.	Еноляты. Строение. Способы получения енолятов. Термодинамический и кинетический контроль при получении енолятов.
8.	Органические амиды лития. Способы получения и использование в органическом синтезе.
9.	Металлоорганические соединения тяжелых щелочных металлов. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
10.	Бериллийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
11.	Магнийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения магнийорганических соединений. Реакции магнийорганических соединений.
12.	Равновесие Шленка.
13.	Строение реагентов Гриньяра в растворе.
14.	Органические соединения кальция, бария, стронция. Строение и ха-

	рактер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
15.	Цинкорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
16.	Кадмийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
17.	Ртутьорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
18.	Реакция меркурирования в органическом синтезе.
19.	STYX-топологическая номенклатура. Правила Уэйда.
20.	Алюминийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
21.	Органические производные алюминия в низких степенях окисления. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
22.	Органические соединения галлия и индия. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
23.	Талийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и использование в органическом синтезе.
24.	Германийорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
25.	Оловорганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
26.	Свинцоворганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
27.	Сурьма-, висмуторганические соединения. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
28.	Органические соединения меди и серебра. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
29.	Купраты в органическом синтезе.
30.	Органические соединения золота. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
31.	Золотоорганические соединения в органическом синтезе
32.	Синтез алкильных и арильных комплексов переходных металлов.
33.	Термодинамическая стабильность и кинетическая лабильность сигма-комплексов переходных металлов.
34.	Взаимодействие сигма связей C-H с переходными металлами.
35.	Взаимодействие сигма связей C-C с переходными металлами.
36.	Алкенильные, арильные и алкинильные комплексы переходных металлов.
37.	Карбеновые комплексы переходных металлов. Строение и способы получения.
38.	Карбеновые комплексы Фишера

39.	Винилиденные, алленилиденные комплексы переходных металлов и высшие металлокумулены.
40.	Карбиновые комплексы переходных металлов. Синтез, строение, реакционная способность.
41.	Карбонилы металлов. Синтез, строение, реакционная способность. Использование в металлорганическом синтезе.
42.	Гетероалкеновые комплексы. Синтез, строение, реакционная способность.
43.	Гомо- и гетероалленовые комплексы. Синтез, строение, реакционная способность.
44.	Аллильные и енильные комплексы переходных металлов. Синтез, строение, реакционная способность.
45.	Сэндвичевые комплексы. Электронное строение и химическая связь в комплексах $(C_5H_5)_2Me$
46.	Основные реакции металлоценов.
47.	Циклопентадиенил-карбонильные комплексы. Синтез, строение, реакционная способность.
48.	Бисареновые комплексы металлов. Синтез, строение, реакционная способность.
49.	Образование связей металл-металл и критерии их существования.
50.	Биядерные кластеры. Синтез и характер связи.
51.	Трехядерные кластеры. Синтез и характер связи.
52.	Тетраядерные кластеры. Синтез и характер связи.
53.	Метатезис алкинов и алкенов.
54.	Реакции кросс-сочетания. Реакция Хека, Сузуки, Негиши, Кумада, Соногаширы.
55.	Органические соединения актиноидов. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.
56.	Органические соединения лантоноидов. Строение и характер связи элемент-углерод. Способы получения и реакционная способность.

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	Ключевые открытия элементоорганической химии. Классификация металлорганических соединений по электроотрицательности элементов. Энергия, поляри-	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	Контрольная работа № 1. «Синтез и реакции элементоорганических соединений»

	ность и реакционная способность связи металл-углерод		
2	Соединения непереходных металлов	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	Контрольная работа № 2. «Литийорганические соединения - 1» Контрольная работа № 3. «Литийорганические соединения - 2» Контрольная работа № 4. «Магнийорганические соединения» Контрольная работа № 5. «Элементоорганические соединения металлов 12 группы» Контрольная работа № 6. «Еноляты» Контрольная работа № 7. «Элементоорганические соединения подгруппы бора»
3	Соединения переходных металлов	ОПК-1, ПК-3, ПК-4	Контрольная работа № 8. «Соединения переходных металлов»

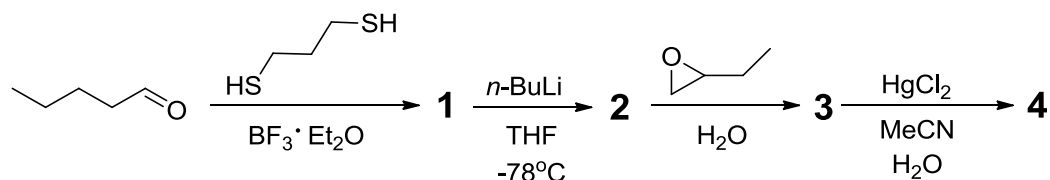
10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа № 1. «Синтез и реакции элементоорганических соединений»

Вариант 1

1. Напишите структуры соединений 1 – 4.



2. Приведите реакции получения металлоорганических соединений (общую схему и конкретный пример) следующими способами:
- 2.1. Прямой синтез.
 - 2.2. Метатезис.
 - 2.3. Металлирование.
 - 2.4. Гидрометаллирование.

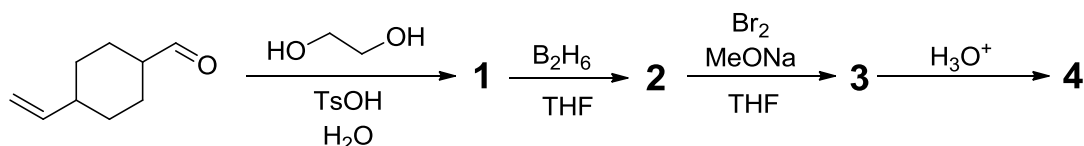
2.5. Декарбоксилирование.

3. Определите характер связи:

- | | |
|---|---------|
| а) ионная связь | 1) Pb-C |
| б) ковалентная многоцентровая связь | 2) Ca-C |
| в) ковалентная как σ так и π связь | 3) B-C |
| г) ковалентная преимущественно σ связь | 4) Cd-C |

Вариант 2

1. Напишите структуры соединений **1** – **4**.



2. Приведите реакции получения металлорганических соединений (общую схему и конкретный пример) следующими способами:

- 2.1. Синтез из сплавов металлов.
- 2.2. Трансметаллирование.
- 2.3. Обмен металла на галоген.
- 2.4. Внедрение карбена.
- 2.5. Арилирование солями диазония.

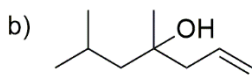
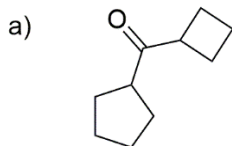
3. Определите характер связи:

- | | |
|---|---------|
| а) ионная связь | 1) Zn-C |
| б) ковалентная многоцентровая связь | 2) Fe-C |
| в) ковалентная как σ так и π связь | 3) Rb-C |
| г) ковалентная преимущественно σ связь | 4) Mg-C |

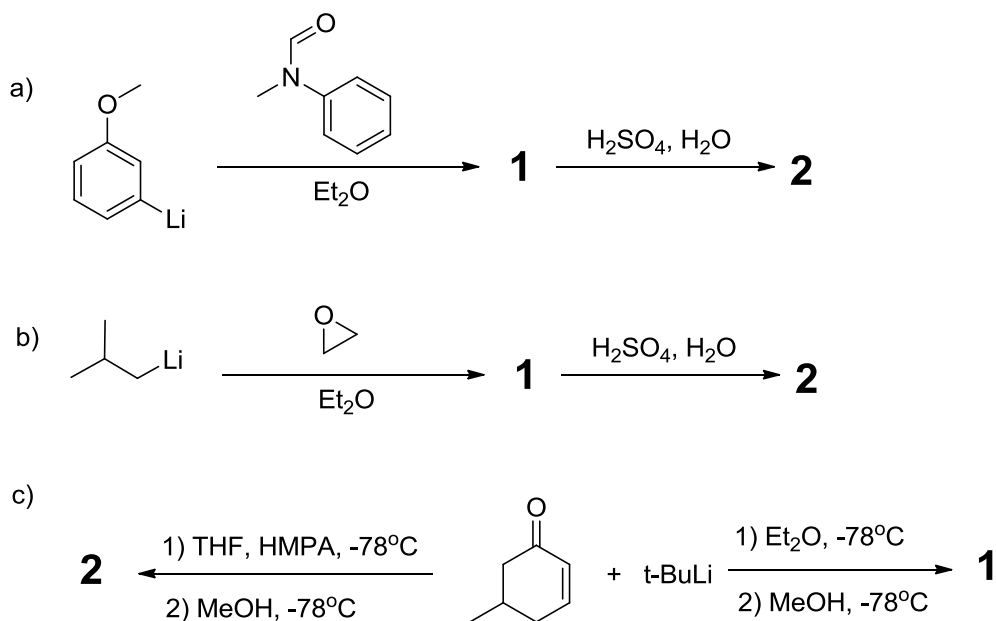
Контрольная работа № 2. «Литийорганические соединения - 1»

Вариант 1

1. Напишите реакцию получения данных соединений с применением литийорганических предшественников. Также приведите реакции получения исходных литийорганических реагентов двумя разными способами.

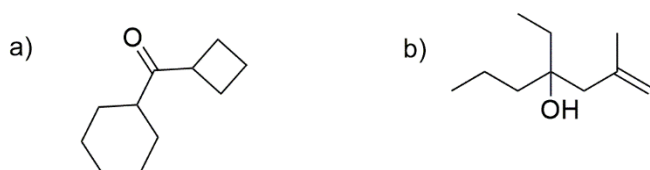


2. Напишите продукты реакций:

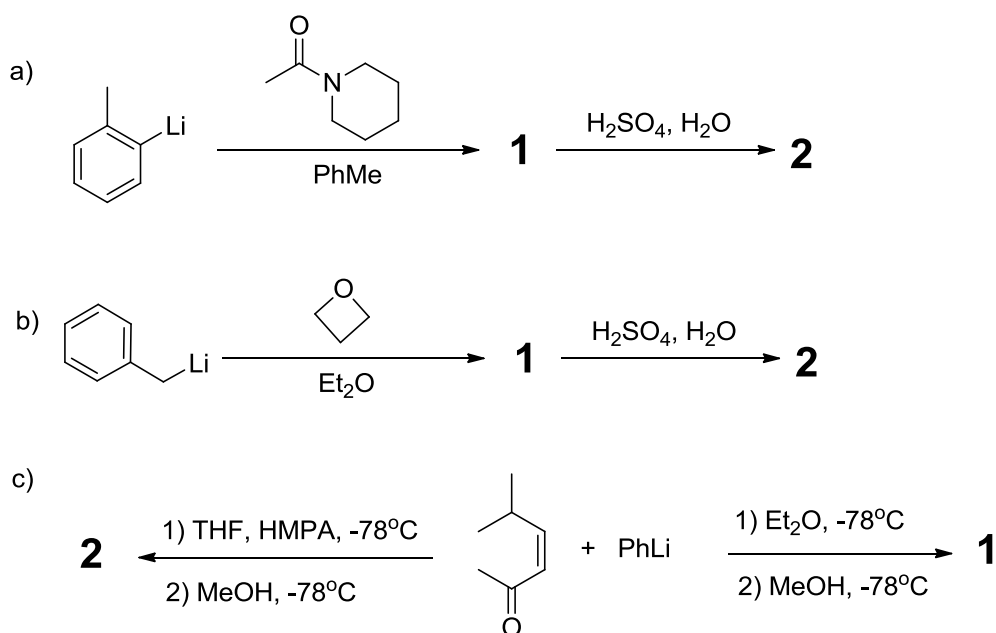


Вариант 2

1. Напишите реакцию получения данных соединений с применением литийорганических предшественников. Также приведите реакции получения исходных литийорганических реагентов двумя разными способами.



2. Напишите продукты реакций:



Вариант 1

Задача 1

Изобразите структуру мономера и тетрамера метиллития. Выскажите Ваши соображения о природе химической связи C-Li в метиллитие. Приведите доводы, что данная связь более ковалентная, чем ионная.

Задача 2

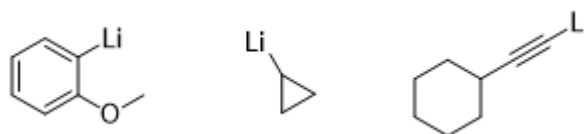
Что можно сказать об ассоциативных свойствах литийорганических соединений в зависимости от растворителя, в котором данное литийорганическое соединение растворено?

Задача 3

Изобразите структуру комплекса изопропиллития с TMEDA.

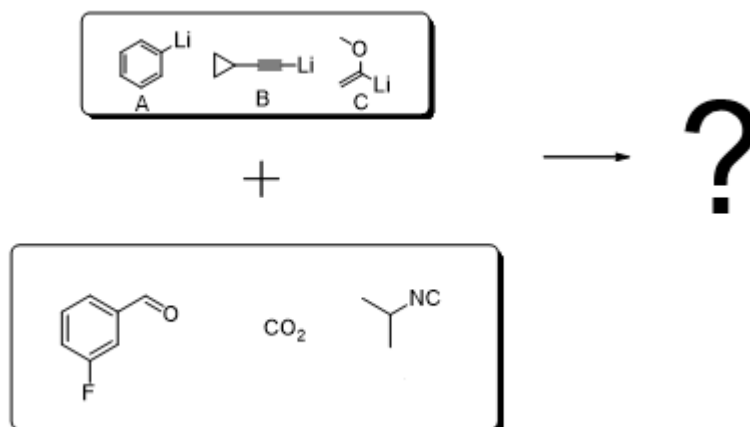
Задача 4

Предложите способ получения нижеприведенных соединений. Где возможно получение несколькими способами укажите и их.



Задача 5

Укажите продукты реакции нижеприведенных соединений с литийорганическими соединениями A, B, C.



Вариант 2

Задача 1

Изобразите структуру мономера и гексамера метиллития. Выскажите Ваши соображения о природе химической связи C-Li в метиллитие. Приведите доводы, что данная связь более ковалентная, чем ионная.

Задача 2

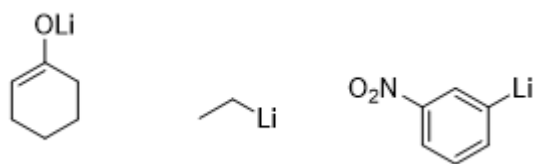
Что можно сказать об ассоциативных свойствах литийорганических соединений в зависимости от растворителя, в котором данное литийорганическое соединение растворено?

Задача 3

Изобразите структуру комплекса *трет*-бутиллития с DABCO.

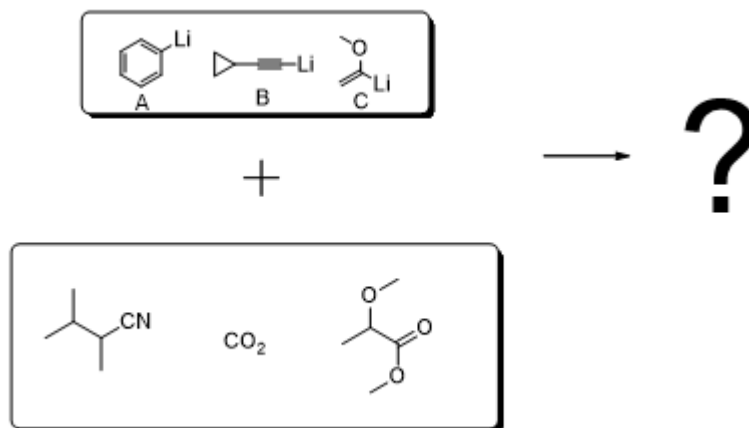
Задача 4

Предложите способ получения нижеприведенных соединений. Где возможно получение несколькими способами укажите и их.



Задача 5

Укажите продукты реакции нижеприведенных соединений с литийорганическими соединениями A, B, C.



Контрольная работа № 4. «Магнийорганические соединения» Вариант 1

Задача 1

Что можно сказать о различиях и сходствах соединений, содержащих связи C-Li и C-Mg?

Задача 2

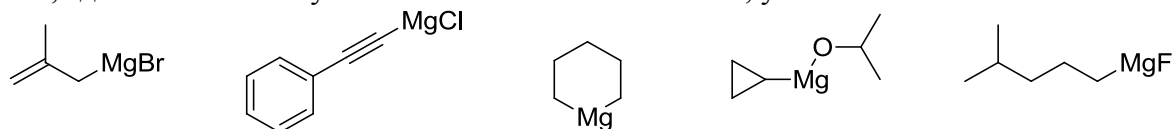
Изобразите равновесие Шленка для соединения, полученного при реакции метилйодида с магнием в эфире.

Задача 3

Изобразите пространственное строение дифенилмагния и сольвата (растворитель тетрагидрофуран) этилмагнийбромида.

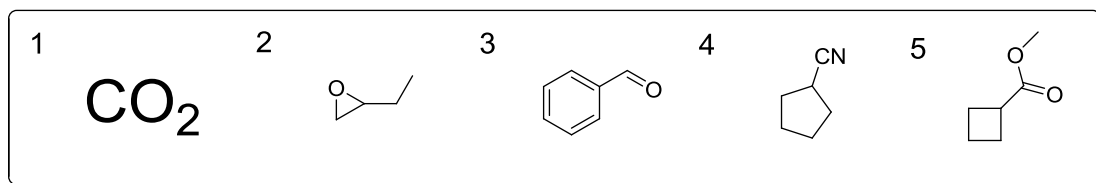
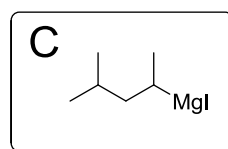
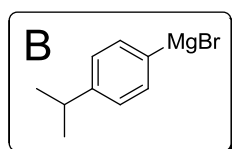
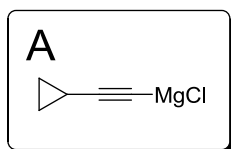
Задача 4

Предложите способы получения нижеприведенных магнийорганических соединений. Там, где возможно получения несколькими способами, укажите и их.



Задача 5

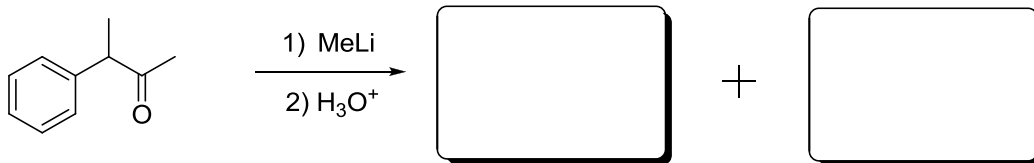
Укажите продукты реакций трех реагентов Гриньяра (A, B, C) с соединениями 1-5, после подкисления реакционной смеси. У вас должно получиться 15 уравнений реакций, приводящих к 15 продуктам.



Вариант 3

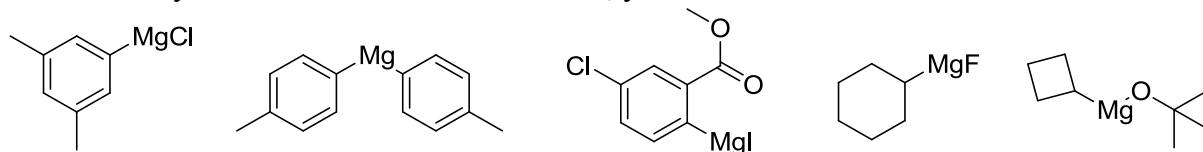
Задача 1

Укажите продукты нижеприведенной реакции. Укажите относительную конфигурацию хиральных центров.



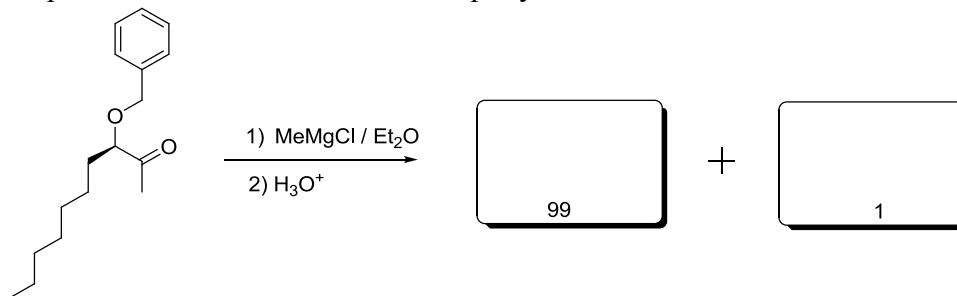
Задача 2

Предложите способы получения нижеприведенных магнийорганических соединений. Там, где возможно получения несколькими способами, укажите и их.



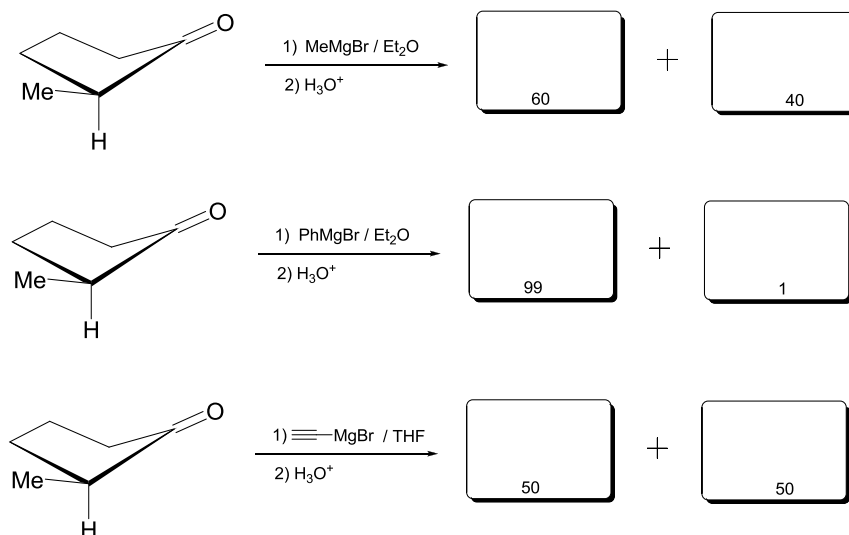
Задача 3

Укажите продукты нижеприведенной реакции. Укажите относительную конфигурацию хиральных центров. Объясните соотношение продуктов.



Задача 4

Укажите продукты нижеприведенных реакций. Укажите относительную конфигурацию хиральных центров. Объясните соотношение продуктов, анализируя стереохимию кетона, природу металлоорганического соединения и растворителя.



Контрольная работа № 5. «Элементоорганические соединения металлов 12 группы»

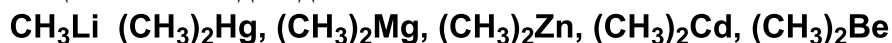
Вариант 1

Задача 1

Каковы основные отличия цинкорганических соединений от литийорганических соединений? А что общего?

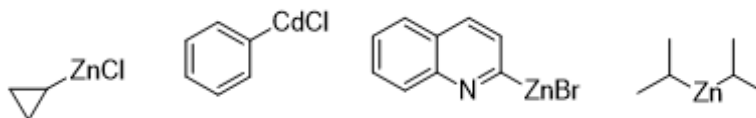
Задача 2

Расположите нижеприведенные соединения в порядке увеличения их реакционной способности в реакции с бензальдегидом.



Задача 3

Предложите способы получения нижеприведенных соединений. Там, где возможно несколько способов получения, приведите все Вам известные.



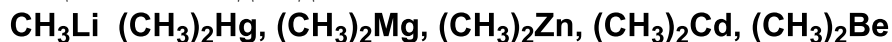
Вариант 2

Задача 1

Каковы основные отличия цинкорганических соединений от магнийорганических соединений? А что общего?

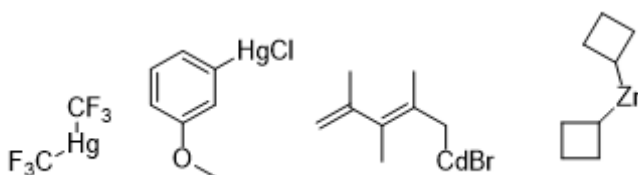
Задача 2

Расположите нижеприведенные соединения в порядке увеличения их реакционной способности в реакции с бензальдегидом.



Задача 3

Предложите способы получения нижеприведенных соединений. Там, где возможно несколько способов получения, приведите все Вам известные.

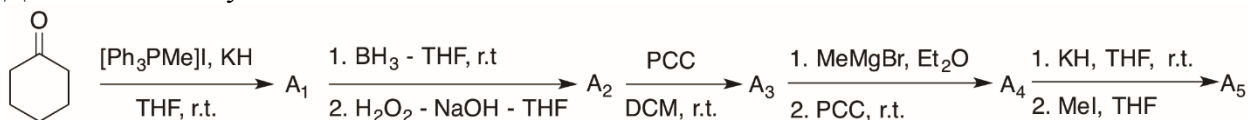


Контрольная работа № 6. «Еноляты»

Вариант 1

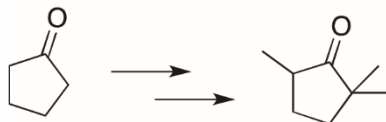
Задача 1

Дополните схему неизвестными элементами.



Задача 2

Предложите набор реакций, с помощью которых можно осуществить нижеприведенное превращение.



Задача 3

В каких условиях реализуется термодинамический контроль? Приведите пример реакции.

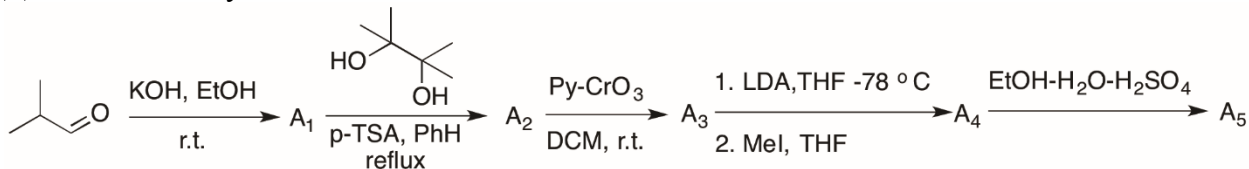
Задача 4

В каких условиях осуществляется *O*-алкилирование енолятов? Приведите пример реакции.

Вариант 2

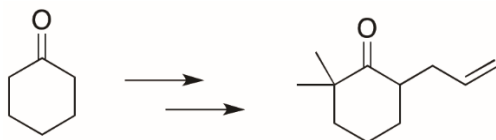
Задача 1

Дополните схему неизвестными элементами.



Задача 2

Предложите набор реакций, с помощью которых можно осуществить нижеприведенное превращение.



Задача 3

В каких условиях реализуется кинетический контроль? Приведите пример реакции.

Задача 4

В каких условиях осуществляется *C*-алкилирование енолятов? Приведите пример реакции.

Контрольная работа № 7. «Элементоорганические соединения подгруппы бора»

Вариант 1

Задача 1

Что можно сказать о Льюисовской кислотности металлорганических соединений подгруппы бора. Какая кислота Льюиса сильнее триметилалюминий или триметилгаллий?

Задача 2

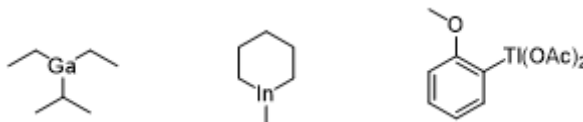
Склонен ли триметилгаллий к ассоциации? Свой ответ поясните.

Задача 3

Какую валентность проявляет галлий в металлорганических производных? Приведите по одному примеру для каждого валентного состояния галлия.

Задача 4

Укажите, каким способом могут быть полученные нижеприведенные металлоорганические соединения, приведя соответствующие уравнения химических реакций.



Вариант 2

Задача 1

Что можно сказать о Льюисовской кислотности металлоорганических соединений подгруппы бора. Какая кислота Льюиса сильнее триметилалюминий или триметилталлий?

Задача 2

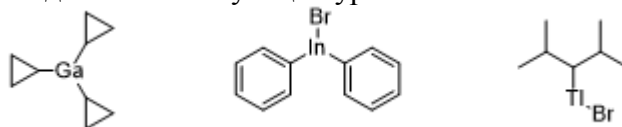
Склонен ли триметилиндий к ассоциации? Свой ответ поясните.

Задача 3

Приведите способы получения алюминийорганических соединений. Какие особенности строения они имеют?

Задача 4

Укажите, каким способом могут быть полученные нижеприведенные металлоорганические соединения, приведя соответствующие уравнения химических реакций.



Контрольная работа № 8. «Соединения переходных металлов»

Вариант 1

Задача 1

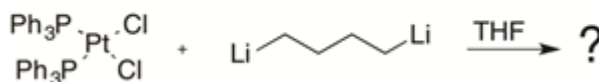
Приведите примеры 16, 17 и 18-электронного комплексного соединения.

Задача 2

Приведите диаграмму МО для октаэдрического комплекса с сигма-взаимодействием.

Задача 3

Изобразите продукты нижеприведённых реакций:



Вариант 2

Задача 1

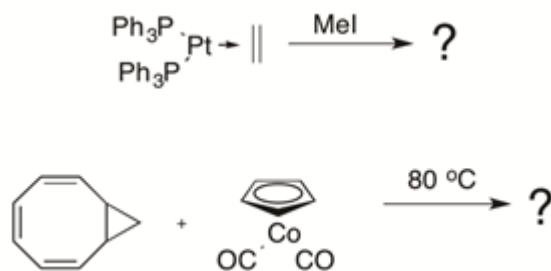
Охарактеризуйте π -комплексы переходных металлов с гетероциклами.

Задача 2

Какие критерии образования связей металл-металл существуют?

Задача 3

Изобразите продукты нижеприведённых реакций:



Критерии оценки:

Критерии и нормы оценки изложены в п. 5.

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

В процессе изучения дисциплины «Металлорганическая химия» используются различные образовательные технологии. Технология традиционного обучения (лекции, семинары, практические занятия, самостоятельная работа) является основной. В соответствии с ФГОС ВО при изучении этого курса предусмотрены лекционные, практические занятия и 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 модуля «Введение»

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).
- подготовиться к устному опросу и решению задач на практическом занятии.

Методические рекомендации по изучению модуля «Соединения непереходных металлов»

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).
- подготовиться к устному опросу и решению задач на практическом занятии.
- выполнить работы № 1-5 из учебного-пособия Элементоорганическая химия : задачник для студ., обуч. по спец. 020101.65 "Химия" / ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия" ; [сост. А.С. Бунев, В.Е. Стацюк]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 14 с. - Библиогр.: с. 14. - 63-27.

Методические рекомендации по изучению модуля «Соединения переходных металлов»

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).
- подготовиться к устному опросу и решению задач на практическом занятии.
 - выполнить работу № 6, 7 из учебного-пособия Элементоорганическая химия : задачник для студ., обуч. по спец. 020101.65 "Химия" / ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия" ; [сост. А.С. Бунев, В.Е. Стацюк]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 14 с. - Библиогр.: с. 14. - 63-27.

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.	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»
3.	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
4.	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»
5.	Элементоорганическая химия : задачник для студ., обуч. по спец. 020101.65 "Химия" / ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия" ; [сост. А.С. Бунев, В.Е. Стацок]. - ТГУ. - Тольятти :	Учебное пособие	46

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, аудио-, ви- деопособия и др.)	Количество в библиотеке
	ТГУ, 2010. - 14 с. - Библиогр.: с. 14.		
6.	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. (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978-985-475-551-9.	Учебник	ЭБС «ZNANIUM.COM»

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева
(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

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 ²	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 для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).	445020, Самарская область, г. Тольятти, ул. Белорусская 16б, позиция по ТП №19 , 2 этаж (А-215)	62,30	44
2.	Учебная аудитория для проведения заня-	Столы ученические трехместные (моно-	445020 Самарская обл. г. Толь-	60,9	57

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	тий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций. Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации.	блоки), стол препода- вательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая) .	ятти, ул. Белорус- ская, 16-Б, пози- ция по ТП № 24, 3 этаж (А-307)		
3.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения заня- тий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудитория для проведения лабо- раторных работ. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации.	Переносной проек- тор, экран, Столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска ауди- торная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16-В, по ТП № 41 (УЛК-314)	74,3	21
4.	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти-	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

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	па. Учебная аудитория для курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ). Учебная аудитория для проведения груп- повых и индивидуаль- ных консультаций. Учебная аудитория для проведения заня- тий текущего кон- троля и промежуточ- ной аттестации.				