ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 24.06.2026

О. К. Шарутина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.01 Методы элементоорганической химии
для направления 04.04.01 Химия
уровень Магистратура
магистерская программа Органическая и элементоорганическая химия
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утверждённым приказом Минобрнауки от 13.07.2017 № 655

Зав.кафедрой разработчика, д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Шарутина О. К.
Пользователь: sharutinaok
Дата подписания: 22.06.2026

О. К. Шарутина

Разработчик программы, д.хим.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Сенчурин В. С.
Пользователь: senchurinvs
Дата подписания: 22.06.2026

В. С. Сенчурин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Методы элементоорганической химии" является формирование у магистрантов углубленных теоретических представлений о строении элементоорганических соединений, их свойствах и реакционной способности, применении в лабораторных условиях и промышленности. Задачи дисциплины - изучение строения, физико-химических свойств и реакционной способности элементоорганических соединений, установление взаимосвязи между строением и свойствами элементоорганических соединений, рассмотрение различных методов направленного синтеза соединений с практически важными свойствами.

Краткое содержание дисциплины

Правила техники безопасности при работе в лаборатории элементоорганической химии. Теоретические представления о природе химических связей и электронном строении элементоорганических соединений. Реакционная способность элементоорганических соединений. Органические производные непереходных и переходных элементов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен использовать современные методы синтетической органической и элементоорганической химии для получения органических соединений, а также современные расчетно-теоретические методы	Знает: основные классы элементоорганических соединений, их номенклатуру и способы получения, зависимость реакционной способности элементоорганических соединений от типа элемента-неорганогена, области применения органических производных различных элементов Умеет: прогнозировать реакционную способность элементоорганических соединений в зависимости от их строения Имеет практический опыт: синтеза, выделения, очистки и идентификации элементоорганических соединений различных классов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к экзамену	29,5	29.5
Подготовка к практическим занятиям	24	24
Подготовка и защита рефератов	8	8
Подготовка отчетов по лабораторным работам.	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Теоретические представления о природе химических связей и электронном строении элементоорганических соединений.	4	2	2	0
2	Реакционная способность элементоорганических соединений.	8	2	2	4
3	Органические производные непереходных элементов.	30	6	12	12
4	Органические производные переходных металлов.	22	6	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Классификация элементоорганических соединений (ЭОС). Основные этапы развития химии ЭОС. Классификация типов химических связей в ЭОС. Природа связи в олефиновых, ацетиленовых, циклопентадиенильных и ареновых комплексах переходных металлов. Кратные связи элемент-углерод и элемент-элемент. Многоцентровые связи.	2
2	2	Реакционная способность элементоорганических соединений.	2
3	3	Органические производные элементов I и II группы.	2
4	3	Органические производные непереходных элементов III и IV группы.	2
5	3	Органические производные непереходных элементов V группы.	2
6	4	Органические производные переходных металлов. Соединения с сигма-связью переходный металл-углерод, гидридные и карбонильные комплексы переходных металлов.	2

7	4	Органические производные переходных металлов. Пи-комплексы (алкеновые, алкиновые, аллильные)	2
8	4	Циклопентадиенильные и ареновые комплексы переходных металлов.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Теоретические представления о природе химических связей и электронном строении элементоорганических соединений.	2
2	2	Реакционная способность элементоорганических соединений.	2
3	3	Органические производные непереходных элементов I и II групп.	4
4	3	Органические производные непереходных элементов III и IV групп.	4
5	3	Органические производные непереходных элементов V группы.	4
6	4	Органические производные переходных металлов. Классификация. Сигма, гидридные и карбонильные комплексы	4
7	4	Органические производные переходных металлов. Олефиновые, ацетиленовые, аллильные комплексы	4
8	4	Органические производные переходных металлов. Ценовые и ареновые комплексы.	4
9	4	Итоговое тестирование. Защита рефератов.	2
10	4	Итоговая контрольная работа.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
4	2	Реакционная способность сурьма- или висмуторганических соединений. Реакции окислительного присоединения. Синтез дибромида триарилсурьмы (триарилвисмута) или производных общей формулы Ar3EX2 (E – Sb, Bi; X – остаток OH-кислоты)	4
1	3	Литийорганические соединения. Синтез ариллития	4
2	3	Магнийорганические соединения. Синтеза метилдифенилкарбинола	4
4	3	Сурьма- и висмуторганические соединения. Синтез триарилсурьмы (триарилвисмута)	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - С. 11-675. Шарутина О. К. Основы химии элементоорганических соединений : учеб. пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" . Ч. 1 / О. К. Шарутина, В. В. Шарутин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ;	3	29,5

	ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2023. - С. 5-260. В.В. Шарутин, В.С. Сенчурин Именные реакции в химии элементоорганических соединений; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. С 8-411.		
Подготовка к практическим занятиям	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - С. 11-675. Шарутина О. К. Основы химии элементоорганических соединений : учеб. пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" . Ч. 1 / О. К. Шарутина, В. В. Шарутин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2023. - С. 5-260. В.В. Шарутин, В.С. Сенчурин Именные реакции в химии элементоорганических соединений; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. С 8-411.	3	24
Подготовка и защита рефератов	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - С. 11-675. Шарутина О. К. Основы химии элементоорганических соединений : учеб. пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" . Ч. 1 / О. К. Шарутина, В. В. Шарутин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2023. - С. 5-260. В.В. Шарутин, В.С. Сенчурин Именные реакции в химии элементоорганических соединений; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. С 8-411.	3	8
Подготовка отчетов по лабораторным работам.	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - С. 11-675. Шарутина О. К. Основы химии элементоорганических соединений : учеб. пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" . Ч. 1 / О. К. Шарутина, В. В. Шарутин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2023. - С. 5-260. В.В. Шарутин, В.С. Сенчурин Именные реакции в химии элементоорганических соединений; Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. С 8-411. Шарутин, В. В. Химия элементоорганических соединений Текст учеб. пособие для лаб. работ по направлениям 040401 и 040301 В. В. Шарутин, О. К. Шарутина, В. С.	3	8

	Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Орг. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - С. 3-75.		

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Письменный опрос № 1 "Теоретические представления о природе химических связей и электронном строении элементоорганических соединений. Реакционная способность элементоорганических соединений"	0,1	6	Письменный опрос проводится в конце практического занятия в течение 20-30 минут. Студент отвечает на теоретический вопрос из общего перечня вопросов разбираемых в ходе практических занятий и решает две практические задачи, правильный ответ на теоретический вопрос и правильное решение каждой практической задачи оценивается в 2 балла, всего 6 баллов. Критерии оценивания теоретического вопроса: 2 балла - полный и исчерпывающий ответ на вопрос; 1 балл - ошибки в ответе на вопрос; 0 баллов - неверный ответ на теоретический вопрос или отсутствие ответа. Критерии оценивания каждой практической задачи: 2 балла - практическая задача решена; 1 балл - ошибки в решении практической задачи; 0 баллов - практическая задача решена неправильно или решение отсутствует.	экзамен
2	3	Текущий контроль	Тест №1 "Кремний и германийорганические соединения"	0,05	10	Тестирование проводится в системе Электронного ЮУрГУ, на практическом занятии, в течение 25 минут. Студент	экзамен

						отвечает на 10 вопросов теста, правильный ответ на каждый оценивается в 1 балл (максимум 10 баллов).	
3	3	Текущий контроль	Письменный опрос № 3 "Органические производные непереходных элементов"	0,1	6	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №1	экзамен
4	3	Текущий контроль	Тест № 2 "Органические производные непереходных элементов"	0,1	10	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №2	экзамен
5	3	Текущий контроль	Тест № 3 "Органические производные переходных металлов"	0,1	10	Порядок начисления баллов аналогичный контрольному мероприятию №4	экзамен
6	3	Текущий контроль	Подготовка рефератов по отдельным темам	0,1	8	Проверка рефератов преподавателем осуществляется во внеаудиторное время. Реферат оценивается исходя из следующих критериев: 1. Новизна реферированного текста (максимум 2 балла); 2. Степень раскрытия сущности проблемы (максимум 2 балла); 3. Соблюдение требований к оформлению и грамотность (максимум 2 балла). Всего 6 баллов. По материалам реферата студент готовит презентацию и выступает с докладом по теме реферата на практическом занятии в течение 10-15 минут. За подготовку презентации и выступление студент получает максимум 2 балла. Итого суммарно 8 баллов. Максимальные 2 балла за каждый из критериев студент получает при отсутствии замечаний, 1 балл при наличии ошибок и замечаний, 0 баллов в случае существенных замечаний, грубых ошибок или отсутствия материала для оценивания критерия преподавателем.	экзамен
7	3	Лабораторная работа	Проверка отчетов по лабораторным работам	0,15	12	В течение семестра необходимо выполнить 4 лабораторные работы. Перед началом лабораторной работы студенты должны получить допуск к	экзамен

						работе, показать предварительно оформленную работу, объяснить порядок и сущность выполняемой работы. Без допуска выполнение работы невозможно. По результатам проделанной работы составляется письменный отчет о лабораторной работе. Защита отчета проводится в виде ответа на вопросы по теме лабораторной работы, устного объяснения полученных результатов и ответов на контрольные вопросы. Каждая лабораторная работа оценивается в 3 балла (максимум 12 баллов за четыре работы), из которых один балл студент получает за допуск к работе, один за правильное выполнение эксперимента и один за защиту отчета по лабораторной работе. Отчеты по лабораторным работам необходимо защитить до конца последней учебной недели в семестре.	
8	3	Текущий контроль	Итоговый тест	0,15	15	Онлайн тестирование проводится в системе Электронного ЮУрГУ на занятии в течение 40 минут. Студент отвечает на 15 вопросов теста, правильный ответ на каждый оценивается в 1 балл (максимум 15 баллов).	экзамен
9	3	Текущий контроль	Итоговая контрольная работа	0,15	6	Контрольная работа состоит из шести заданий. Каждое задание оценивается в один балл, если ответы на задания контрольной работы не представлены студент получает 0 баллов.	экзамен
10	3	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	6	Промежуточная аттестация (экзамен) проводится по билетам, включающим два теоретических вопроса и практическую задачу. Каждый из трех вопросов билета оценивается максимум в 2 балла, всего 6 баллов. Критерии оценивания каждого теоретического вопроса: 2 балла - полный и исчерпывающий ответ на вопрос билета; 1 балл - ошибки в ответе на	экзамен

						вопрос билета; 0 баллов - неверный ответ на теоретический вопрос или отсутствие ответа. Критерии оценивания практической задачи: 2 балла - практическая задача решена; 1 балл - ошибки в решении практической задачи; 0 баллов - практическая задача решена неправильно или решение отсутствует.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине происходит на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Обучающийся вправе повысить свой рейтинг, пройдя процедуру промежуточной аттестации - экзамен. В этом случае итоговая оценка по дисциплине будет выставляться с учетом баллов, полученных за текущие контрольные мероприятия, согласно формуле Rд = 0,6 x Rтек + 0,4 x Rпа. Экзамен проводится в форме письменного ответа на билет и последующего устного собеседования. В аудитории одновременно может находиться не более 5 обучающихся. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание из тем, выносимых на зачет. Время для подготовки письменного ответа 30-35 минут. Собеседование проводится по вопросам билета, при неправильном или неполном ответе обучающемуся могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме, а также по другим темам в рамках программы дисциплины.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-4	Знает: основные классы элементоорганических соединений, их номенклатуру и способы получения, зависимость реакционной способности элементоорганических соединений от типа элемента-неорганогена, области применения органических производных различных элементов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: прогнозировать реакционную способность элементоорганических соединений в зависимости от их строения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: синтеза, выделения, очистки и идентификации элементоорганических соединений различных классов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Текст] К. Эльшенбройх ; пер. с нем. Ю. Ф. Опруненко, Д. С. Перекалина. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 746 с. ил., табл. 24 см
2. Шарутин В. В. Химия элементоорганических соединений : учеб. пособие для лаб. работ по направлениям 040401 и 040301 / В. В. Шарутин, О. К. Шарутина, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Орг. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 77, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000529099

б) дополнительная литература:

1. Гринвуд, Н. Химия элементов Текст Т. 1 учебник : в 2 т. Н. Гринвуд, А. Эрншо ; пер. с англ. В. А. Михайлова и др. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 607 с. ил. 27 см.
2. Гринвуд, Н. Химия элементов Текст Т. 2 учебник для ст. курсов и аспирантов хим. фак. и вузов : в 2 т. Н. Гринвуд, А. Эрншо ; пер. с англ.: Л. Ю. Аликперовой и др. - 3-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. - 670 с. ил. 27 см.
3. Коллмен, Д. Металлоорганическая химия переходных металлов: Основы и применения: В 2 ч. Ч. 2 Перевод с англ. З. Е. Самойловой; Под ред. И. П. Белецкой. - М.: Мир, 1989. - 397 с.
4. Металлоорганическая химия переходных металлов: Основы и применения: В 2 ч. Ч. 1 Пер. с англ. М. А. Родкина; Под ред. И. П. Белецкой. - М.: Мир, 1989. - 504 с. ил.
5. Реутов, О. А. Органическая химия [Текст] Ч. 4 учебник для вузов по специальности "Химия" : в 4 ч. О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд. - М.: Лаборатория знаний, 2020. - 722, [4] с.
6. Шарутин, В. В. Именные реакции в химии элементоорганических соединений [Текст] справочник В. В. Шарутин, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 426, [1] с. ил., портр.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета, Серия "Химия" http://vestnik.susu.ru/chemistry
2. Журнал общей химии http://genchem.ru/
3. Журнал Координационная химия http://www.maik.ru/ru/journal/kordkhim/
4. Журнал неорганической химии http://www.maik.ru/ru/journal/nergkhim/
5. Organometallics http://pubs.acs.org/journal/orgnd7
6. Journal of Organometallic Chemistry http://www.sciencedirect.com/science/journal/0022328X

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Шарутин, В. В. Химия элементоорганических соединений Текст учеб. пособие для лаб. работ по направлениям 040401 и 040301 В. В. Шарутин, О. К. Шарутина, В. С. Сенчурин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Орг. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 77, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Шарутина О. К. Основы химии элементоорганических соединений : учеб. пособие для студентов направления 04.03.01 "Химия" . Ч. 1 / О. К. Шарутина, В. В. Шарутин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2023. - 261, [2] с. : ил.. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=00489202k
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия : учебное пособие / К. Эльшенбройх. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2026. — 749 с. https://e.lanbook.com/book/516906

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
2. -The Cambridge Cristallographic Data Centre(31.12.2023)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	202 (1а)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	204 (1а)	Лабораторное оборудование и реактивы, прибор для определения температуры плавления Stuart SMP 30, ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRAffinity-1S, монокристальный дифрактометр Bruker D8 Quest
Практические занятия и семинары	307 (1а)	Мультимедийное оборудование