

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе  
и инновациям, проф.

М.Г.Барышев

*апрель* 2018 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.ДВ.2.2 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки  
**04.06.01 Химические науки**

Направленность (профиль) программы  
**02.00.03 Органическая химия**

Квалификация выпускника:  
**Преподаватель. Исследователь-преподаватель.**

Форма обучения  
**очная**

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «Актуальные вопросы элементоорганической химии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869 по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.03 Органическая химия.

Программу составил:  
заведующий кафедрой органической  
химии и технологий, д-р хим. наук



В. В. Доценко

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

Заведующий кафедрой органической  
химии и технологий, д-р хим. наук



В. В. Доценко

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

Председатель УМК факультета

канд хим наук, доцент



Т. П. Стороженко

Зав. отделом аспирантуры  
д-р физ.-мат. наук, доцент



Е. В. Строганова

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью курса является подготовка к самостоятельной научно-исследовательской и педагогической работе, связанной с применением полученных знаний в повседневной экспериментальной и теоретической исследовательской практике, выработке подходов при создании новых веществ и материалов для нужд научной и практической деятельности.

### 1.2 Задачи дисциплины

- приобретение профессиональных знаний в области химии элементоорганических соединений,
- получение представлений о влиянии факторов, позволяющих управлять химической реакцией и предвидеть ее результат.
- развитие умения пользоваться современными химическими справочниками, руководствами и библиотеками.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Актуальные вопросы элементоорганической химии» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины" учебного плана направления подготовки 04.06.01 Химические науки, направленность 02.00.03 Органическая химия.

Изучению дисциплины «Актуальные вопросы элементоорганической химии» должно предшествовать изучение дисциплины «Стратегия органического синтеза», «Актуальные вопросы гетероциклической химии». Полученные в ходе освоения дисциплины знания, умения и навыки могут быть полезными при выполнении научных исследований, а также в ходе научно-производственной практики.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <b>Шифр: У (УК-1) - 1</b>	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <b>Шифр: В (УК-1) - 2</b>

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			<b>Шифр: З (УК-1)-1</b>		
2.	ПК-2	готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия»	требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях <b>Шифр З (ПК-2)-1</b>	представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях <b>Шифр: У(ПК-2)-1</b>	методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций по профилю 02.00.03 Органическая химия <b>Шифр: В (ПК-2)-1</b>

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Курс (часы)
			3
<b>Контактная работа, в том числе:</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>44</b>	<b>44</b>
Занятия лекционного типа		8	8
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		18	18
Лабораторные занятия		18	18
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>			
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите		12	12
Изучение теоретического материала		30	30
Реферат		10	10
Подготовка к текущему контролю		12	12
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые на 3 курсе (для аспирантов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Химия элементоорганических соединений. Введение, строение элементоорганических соединений, типы связей	11	2	6	-	12
2.	Элементоорганические соединения непереходных металлов	23	2	2	10	18
3.	Элементоорганические соединения переходных металлов	12	2	4	-	16
4.	Металлоорганический катализ	24	2	6	8	18
	<i>Итого по дисциплине:</i>		8	18	18	64

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Химия элементоорганических соединений. Введение, строение элементоорганических соединений, типы связей.	Классификация элементоорганических соединений. История получения первых представителей элементоорганических соединений. Типы связей в ЭОС, их полярность. Реакционная способность, лабильность ЭОС в зависимости от полярности связи. Номенклатура. Физические свойства.	Устный опрос
2.	Элементоорганические соединения переходных металлов.	Элементоорганическая химия щелочных металлов, щелочноземельных металлов, элементоорганические соединения подгруппы бора, углерода.	Устный опрос
3.	Элементоорганические соединения переходных металлов.	Типы лигандов комплексов переходных металлов, строение комплексных соединений, арильные, карбеновые, карбонильные, олефиновые, алкиновые и аллильные комплексы металлов.	Устный опрос
4.	Металлоорганический катализ	Металлоорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности, образование связи С-С (реакция Хека, Сузуки, Стилле, Соногаширы). Образование связей С-гетероатом, синтез Реппе.	Устный опрос, написание реферата

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Химия элементоорганических соединений. Введение, строение элементоорганических соединений, типы связей.	Классификация элементоорганических соединений. Типы связей в ЭОС, их полярность. Реакционная способность, лабильность ЭОС в зависимости от полярности связи. Номенклатура. Физические свойства.	Устный опрос
2.	Элементоорганические соединения переходных металлов.	Элементоорганическая химия щелочных металлов, щелочноземельных металлов, элементоорганические соединения подгруппы бора, углерода.	Устный опрос
3.	Элементоорганические соединения переходных металлов.	Типы лигандов комплексов переходных металлов, строение комплексных соединений, арильные, карбеновые, карбонильные, олефиновые, алкиновые и аллильные комплексы	Устный опрос

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		металлов.	
4.	Металлоорганический катализ	Металлоорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности, образование связи С-С (реакция Хека, Сузуки, Стилле, Соногаширы). Образование связей С-гетероатом, синтез Реппе.	Устный опрос

### 2.3.3 Лабораторные занятия и занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Элементоорганические соединения переходных металлов.	Синтез бутиллития из хлористого н-бутила в гексане	Защита лабораторной работы, устный опрос
2.	Металлоорганический катализ	Получение нитротолана по реакции Стилле.	Защита лабораторной работы, устный опрос

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Изучение теоретического материала, подготовка к текущему контролю	<p>1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 749 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94112">https://e.lanbook.com/book/94112</a>. – Загл. с экрана.</p> <p>2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 570 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94167">https://e.lanbook.com/book/94167</a>. – Загл. с экрана.</p> <p>3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 626 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94168">https://e.lanbook.com/book/94168</a>. – Загл. с экрана.</p> <p>4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 547 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94166">https://e.lanbook.com/book/94166</a>. – Загл. с экрана.</p>

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
		5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 4 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2016. – 729 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84139">https://e.lanbook.com/book/84139</a> . – Загл. с экрана.
2.	Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	1. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Теренин [и др.]. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. – 571 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84123">https://e.lanbook.com/book/84123</a> . – Загл. с экрана. 2. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 595 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94137">https://e.lanbook.com/book/94137</a> . – Загл. с экрана.
3.	Реферат	1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 749 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94112">https://e.lanbook.com/book/94112</a> . – Загл. с экрана. 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 570 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94167">https://e.lanbook.com/book/94167</a> . – Загл. с экрана. 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 626 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94168">https://e.lanbook.com/book/94168</a> . – Загл. с экрана. 4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 547 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94166">https://e.lanbook.com/book/94166</a> . – Загл. с экрана. 5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 4 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2016. – 729 с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/84139">https://e.lanbook.com/book/84139</a> . – Загл. с экрана.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,

- в форме электронного документа.
- Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

### **3. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины «Актуальные вопросы элементоорганической химии» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Информационная лекция.
2. Лабораторная работа.
3. Практическая работа (защита рефератов, индивидуальное выполнение аспирантами заданий).

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

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

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

#### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта. Зачёт получает аспирант, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, написавший реферат, прошедший собеседование по предложенным темам.

### **Вопросы к зачёту**

1. Открытие элементоорганических соединений.
2. Типы связей в металлоорганических соединениях.
3. Классификация МОС.
4. Литийорганические соединения. Структура, характер связей. Способы её активации.
5. Методы получения литийорганических соединений. Закономерности, влияющие на металлизацию.
6. Химические свойства литийорганических соединений.
7. Получение илидов из ЛОС и их применение в органическом синтезе.
8. Бериллийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
9. Магнийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
10. Органические соединения кальция, стронция, бария.
11. Цинкорганические соединения. Равновесие Шленка. Получение, свойства.
12. Реакция Симмонса – Смитта.
13. Синтез органических соединений по Кнохелю.
14. Кадмийорганические соединения. Структура, получение, свойства.
15. Борорганические соединения. Структура, получение, свойства.
16. Алюминийорганические соединения. Структура, свойства, получение, применение в промышленности.
17. Кремнийорганические соединения. Основные закономерности химических превращений.
18. Германийорганические соединения. Структура, получение, свойства.

19. Оловоорганические соединения. Структура, получение, свойства.
20. Свинцорганические соединения. Получение, свойства, применение.
21. Типы лигандов комплексов переходных металлов.
22. Строение комплексных соединений переходных металлов.
23. Арильные, карбеновые, карбонильные комплексы металлов.
24. Олефиновые, алкиновые и аллильные комплексы металлов.
25. Металлоорганический катализ в лабораторном синтезе и промышленности.
26. Реакция Хека.
27. Реакция Сузуки.
28. Реакция Стилле.
29. Реакция Соногаширы.
30. Образование связей C-гетероатом.
31. Синтез Реппе.

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

### 5.1 Основная литература:

1. Эльшенбройх, К. Металлоорганическая химия [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 749 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94112> . – Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

### 5.2 Дополнительная литература:

1. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Теренин [и др.]. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. – 571 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84123> . – Загл. с экрана.

2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 570 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94167> . – Загл. с экрана.

3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 626 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94168> . – Загл. с экрана.

4. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 3 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 547 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94166> . – Загл. с экрана.

5. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 ч. Часть 4 [Электронный ресурс]: учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2016. – 729 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84139> . – Загл. с экрана.

6. Травень, В.Ф. Практикум по органической химии: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин. – Электрон. дан. – Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. – 595 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94137> . – Загл. с экрана

### 5.3 Периодически издаваемые издания:

1. Organometallics. Print Edition ISSN: 0276-7333, Web Edition ISSN: 1520-6041 (URL: <https://www.sciencedirect.com/science/journal/0022328X> )

2. Organometallic Chemistry (URL: <https://www.nature.com/subjects/organometallic-chemistry>).

3. Applied Organometallic Chemistry (URL: [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1099-0739](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1099-0739))

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

1. Общая теоретическая информация по металлоорганической химии–URL: <https://www.masterorganicchemistry.com/2015/10/28/whats-an-organometallic/>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение дисциплины требует от аспирантов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, написания и защиты реферата, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой. Используются указания к лабораторным работам, разработанным в электронном виде.

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

При подготовке к лекционному занятию аспирантам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

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

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

- 1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;
- 2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

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

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

Самостоятельная работа аспирантов связана с планированием эксперимента, проведением математических расчетов и обработки полученных данных, проработкой и по-

вторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, написанием реферата, оформлением лабораторных работ и подготовкой к их защите, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

#### Темы и задания для самостоятельной работы

№	Тема
1.	Применение литийорганических соединений в препаративном и промышленном синтезе
2.	Металлоцены. Структура, основные химические свойства.
3.	Комплексы диоксида углерода и их использование в качестве строительных блоков.
4.	Кремнийорганические полимеры.
5.	Гидроформилирование в условиях металлокомплексного катализа.

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

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

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

#### **8.1 Перечень информационных технологий**

1. Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.
2. Проверка самостоятельно решенных задач и консультирование посредством электронной почты.

#### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Программа для демонстрации и создания презентаций («MicrosoftPowerPoint»).
2. Программа для рисования химических формул и молекулярных моделей («ACD/ChemSketch» FreeVersion).

#### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com> )

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

Для проведения занятий по дисциплине «Актуальные вопросы элементоорганической химии», предусмотренной учебным планом подготовки аспирантов, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование (425С).
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКАНС 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов. (414С).
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование (425С).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование (425С).
7.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета (401С).