



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ИНСТИТУТ НАУКОЁМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений»  
Направление подготовки 04.03.01 Химия  
Профиль «Фундаментальная и прикладная химия  
(совместно с ИХ ДВО РАН и ТИБОХ ДВО РАН)»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2023

## Содержание

<b>I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Синтез элементоорганических соединений» .....</b>	<b>3</b>
<b>II. Текущая аттестация по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений» .....</b>	<b>8</b>
<b>III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений» .....</b>	<b>20</b>

**I. Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины «Синтез элементоорганических соединений»**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Результат обучения	Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1 3	<p>Тема 1. Техника лабораторных работ</p> <p>Тема 2. Методы исследования состава и структуры элементоорганических соединений</p> <p>Тема 3. Синтез фосфорорганических соединений</p> <p>Тема 4. Методы синтеза и исследования органических производных элементов IV группы главной подгруппы</p> <p>Тема 5. Методы синтеза и исследования органических производных элементов II и III группы главной подгруппы</p> <p>Тема 6. Методы модификации поверхности</p>	<p><b>ПК-1.1.</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР</p>	<p><b>знает:</b></p> <p>способы поэтапного планирования исследования в рамках НИР по синтезу элементоорганических соединений</p>	<p>Сдача теории, собеседование (УО-1), Тесты(ПР-1) Лабораторные работы (ПР-6), Курсовая работа (ПР-5)</p>	<p>Экзамен Вопросы 14-17, 20</p>
			<p><b>умеет:</b></p> <p>выделять из общего плана НИР необходимые для достижения результатов стадии исследований</p> <p><b>владеет:</b></p> <p>опытом планирования этапов исследования состава и строения элементоорганических соединений при наличии общего плана НИР</p>		
		<p><b>ПК-1.2.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p><b>знает:</b></p> <p>необходимый перечень элементов документации для проведения отдельных этапов НИР в рамках синтеза элементоорганических</p>	<p>Сдача теории, собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2) Отчеты к лабораторным работам(ПР-6)</p>	<p>Экзамен Вопросы 1-10,13,18,19</p>

элементоорганическими соединениями		соединений.		
		<b>умеет:</b> формировать необходимый перечень элементов документации для проведения отдельных этапов НИР в рамках синтеза элементоорганических соединений.		
		<b>владеет:</b> опытом подготовки необходимой документации для проведения отдельных этапов НИР в рамках синтеза элементоорганических соединений.		
ПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР		<b>знает:</b> основные физико-химические методы анализа элементоорганических соединений		
		<b>умеет:</b> выбрать необходимые и достаточные физико-химические методы анализа и установления структуры элементоорганических соединений	Сдача теории, собеседование (УО-1) Тесты (ПР-1) Курсовая работа (ПР-5) Отчеты к лабораторным работам (ПР-6)	Экзамен Вопросы 14-17, 20
		<b>владеет:</b> опытом проведения физико-химических методов анализа		

			и установления структуры элементоорганических соединений, самостоятельно предложенных из набора имеющихся		
		<b>ПК-1.4.</b> Готовит объекты исследования	<b>знает:</b> методы подготовки элементоорганических соединений для проведения физико-химических исследований и испытаний	Контрольная работа (ПР-2) Отчеты к лабораторным работам(ПР-6)	Экзамен Вопросы 1-10,13,18,19
	<b>умеет:</b> проводить пробоподготовку элементоорганических соединений для проведения физико-химических исследований и испытаний				
	<b>владеет:</b> опытом подготовки элементоорганических соединений для проведения физико-химических исследований и испытаний				
		<b>ПК-4.1.</b> Выполняет стандартные операции на высокотехнологиче-	<b>знает:</b> принципы работы высокотехнологического оборудования для проведения физико-химических	Сдача теории, собеседование (УО-1) Тесты (ПР-1) Курсовая работа (ПР-5) Отчеты к лабораторным работам (ПР-6)	Экзамен Вопросы 14-17, 20

		<p>ском обо- рудова- нии для характе- ристики сырья, промежу- точной и конечной продук- ции хими- ческого производ- ства</p>	<p>исследований и испытаний элементоорганич еских соединений</p>		
			<p><b>умеет:</b> производить предварительну ю необходимую настройку высокотехнолог ического оборудования для проведения физико- химических исследований и испытаний элементоорганич еских соединений</p>		
			<p><b>владеет:</b> опытом проведения физико- химических исследований и испытаний элементоорганич еских соединений с использованием высокотехнолог ического оборудования</p>		
		<p><b>ПК-4.2.</b> Состав- ляет про- токолы испыта- ний, пас- порта хи- мической продук- ции, от- четы о выпол- ненной работе по</p>	<p><b>знает:</b> необходимый перечень элементов отчетной документации для проведения отдельных этапов исследования в рамках синтеза элементоорганич еских соединений.</p>	<p>Контрольная работа(ПР-2) Отчеты к лабораторным работам(ПР-6)</p>	<p>Экзамен Вопросы 1- 10,13,18,19</p>

		заданной форме	<b>умеет:</b> правильно заполнять необходимый перечень элементов отчетной документации для проведения отдельных этапов исследования в рамках синтеза элементоорганич еских соединений.		
			<b>владеет:</b> опытом предоставления необходимый перечень элементов отчетной документации для проведения отдельных этапов исследования в рамках синтеза элементоорганич еских соединений.		

## **II. Текущая аттестация по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений»**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнения лабораторных работ, сдача теории, выполнения контрольной работы, собеседование) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

### **Оценочные средства для текущего контроля**

#### **1. Вопросы к лабораторным работам (УО-1), примеры:**

Тема 1. Техника лабораторных работ.

- а) Правила работы с органическими растворителями
- б) Правила работы с неорганическими кислотами, щелочами, токсичными соединениями.
- в) Оказание первой помощи при термических и химических ожогах

Тема 2. Методы исследования состава и структуры элементоорганических соединений

- а) Гравиметрический метод определения содержания кремния.
- б) Спектральные методы для исследования структуры элементоорганических соединений
- в) Фотометрический метод определения содержания кремния.

Тема 3. Синтез фосфорорганических соединений

- а) Номенклатура фосфорорганических соединений
- б) Синтез органических производных фосфорной, фосфоновой, фосфиновой кислот.
- в) Способы получения, выделения и анализа тиофосфитов, тритиофосфитов.

Тема 4. Методы синтеза и исследования органических производных элементов IV группы главной подгруппы

- а) Методы получения карбосиланов и карбосилоксанов
- б) Синтез кремнийорганических полимеров. Реакции замещения, присоединения.



Тема 5. Методы синтеза и исследования органических производных элементов II и III группы главной подгруппы

- а) Номенклатура борорганических соединений
- б) Гомоцепные и гетероцепные боруглеродные полимеры.

Тема 6. Методы модификации поверхности элементоорганическими соединениями

- а) Способы модификации поверхности оксида кремния кремнийорганическими мономерами
- б) Способы модификации поверхности оксида кремния кремнийорганическими полимерами
- в) Способы модификации поверхности монокристаллического кремния кремнийорганическими соединениями

**Требования к представлению и оцениванию результатов:**

**86-100 баллов**

- 1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
- 2. Материал понят и изучен.
- 3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
- 4. Ответ самостоятельный.

Допускаются исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

**76-85 баллов**

Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

**61-75 баллов**

Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

**0-60 баллов**

Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

## 2. Задания для контрольных работ (ПР-2), примеры:

Контрольная №1

- а) Правила работы с органическими растворителями
- б) Правила работы с неорганическими кислотами, щелочами, токсичными соединениями.
- в) Оказание первой помощи при термических и химических ожогах

Контрольная №2

- а) Гравиметрический метод определения содержания кремний и металлов.
- б) Спектральные методы для исследования структуры элементоорганических соединений
- в) Фотометрический метод определения содержания кремний и металлов.

Контрольная №3

- а) Номенклатура фосфорорганических соединений
- б) Синтез органических производных фосфорной, фосфоновой, фосфиновой кислот.
- в) Способы получения, выделения и анализа тиофосфитов, тритиофосфитов.

Контрольная №4

- а) Номенклатура кремнийорганических соединений.
- б) Устойчивость связи Si–O по отношению к нуклео- и электрофильным реагентам
- в) Синтез кремнийорганических полимеров. Реакции замещения, присоединения.

Контрольная №5

- а) Номенклатура борорганических соединений
- б) Гомоцепные и гетероцепные боруглеродные полимеры.

Контрольная №6

- а) Способы модификации поверхности оксида кремния кремнийорганическими мономерами
- б) Способы модификации поверхности оксида кремния кремнийорганическими полимерами

в) Способы модификации поверхности монокристаллического кремния кремнийорганическими соединениями

**Требования к представлению и оцениванию результатов:**

**86-100 баллов**

1. Дан полный и правильный ответ на основе изученных теорий.
2. Материал понят и изучен.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

Допускаются исправления в ответе по требованию учителя, "шероховатость" в изложении материала.

**76-85 баллов**

Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.

Студент ответил на основной вопрос, но не смог ответить на часть дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме вопроса.

**61-75 баллов**

Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов).

Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.

**0-60 баллов**

Незнание или непонимание большей или наиболее существенной части учебного материала.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

**3. Тестовые задания (ПР-1).**

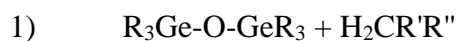
**Вариант 1**

1 РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ГИДРОГАЛОГЕНОРГАНИЛГЕРМАНОВ В РЕАКЦИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПАДАЕТ В РЯДУ

- 1)  $\text{R}_2\text{HGeCl} > \text{R}_3\text{GeH} > \text{HGeCl}_3$
- 2)  $\text{HGeCl}_3 > \text{R}_2\text{HGeCl} > \text{R}_3\text{GeH}$
- 3)  $\text{R}_2\text{HGeCl} > \text{R}_3\text{GeH} > \text{HGeCl}_3$



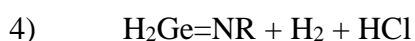
2 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  $R_3GeH$  С КЕТОНАМИ ПРИВОДИТ К



3 РЕАКЦИЯ  $GeCl_4 + R_4Ge$  ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ



4 РЕАКЦИЯ  $H_3GeCl + H_2NR \rightarrow$  ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ



5 СОЕДИНЕНИЯ  $R_2P(O)H$  ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ ПО КОСОЛАПОВУ

1) фосфатов

2) фосфиноксидов

3) фосфитов

4) фосфинов

6 СОЕДИНЕНИЯ  $(RO)_2PSSH$  ОТНОСЯТСЯ К КЛАССУ

1) фосфонатов

2) фосфитов

3) фосфинатов

4) тиофосфатов

7 СОЕДИНЕНИЕ  $C_6H_5(C_2H_5O)P(S)SH$  НОСИТ НАЗВАНИЕ

- 1) О,этил-фенилтиофосфит
- 2) О-этил,фенилдитиофосфонат
- 3) фенил,этилфосфат
- 4) О-этил,фенилфосфинат

8 СОЕДИНЕНИЕ  $P(C_6H_5)_5$  ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

- 1) фосфатов
- 2) фосфоратов
- 3) фосфинатов
- 4) фосфоранов

9 СОЕДИНЕНИЕ  $(C_6H_5)_3P=O$  ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ

- 1) фосфонатов
- 2) фосфиноксидов
- 3) фосфоринанов
- 4) фосфитов

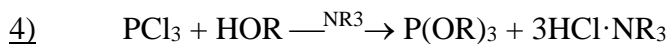
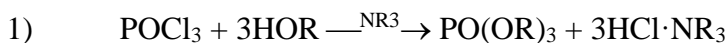
10 СОЕДИНЕНИЕ  $(C_2H_5O)(Me)P(O)SCH_2CH_2N(CH_3)_2$  НАЗЫВАЕТСЯ

- 1) О-этил,метилтиоэтилдиметиламинофосфат
- 2) О-этил,S( $\beta$ -диметиламино)этилметилфосфонат
- 3) О-этил,S( $\beta$ -диметиламино)этилметилфосфинат
- 4) О-этил,S( $\beta$ -диметиламино)этил,метилфосфин

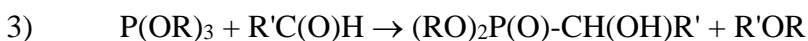
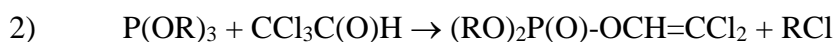
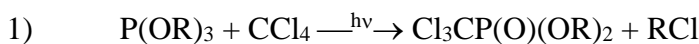
11 РЕАКЦИЕЙ АРБУЗОВА ЯВЛЯЕТСЯ

- 1)  $PCl_3 + 3HOR \rightarrow HOP(OR)_2 + RCl + 3HCl$
- 2)  $PCl_3 + 3NaOR \rightarrow P(OR)_3 + 3NaCl$
- 3)  $POCl_3 + 3NaOR \rightarrow PO(OR)_3 + 3NaCl$
- 4)  $POCl_3 + 3HOR \rightarrow OP(OR)_3 + 3HCl$

12 РЕАКЦИЕЙ ПОЛУЧЕНИЯ СРЕДНИХ ФОСФИТОВ ЯВЛЯЕТСЯ



13 РЕАКЦИЕЙ ПЕРКОВА ЯВЛЯЕТСЯ



14 НАЗВАНИЕ  $(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_2\text{P}(\text{O})\text{H}$

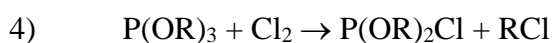
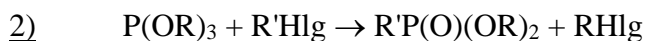
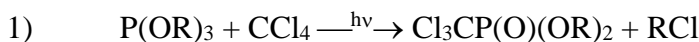
1) О,О,дибутилфосфиноксид

2) О,О,дибутилфосфит

3) О,О,дибутилфосфонит

4) О,О,дибутилфосфинит

15 ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



## Вариант 2

1 ПЕРЕГРУППИРОВКА АРБУЗОВА ПРОТЕКАЕТ ЧЕРЕЗ ОБРАЗОВАНИЕ ИНТЕРМЕДНАТА

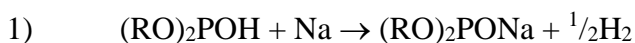
1) фосфоранового типа

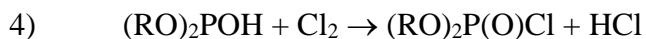
2) фосфоренанового типа

3) квазифосфониевого типа

4) фосфатного типа

2 РЕАКЦИЯ МИХАЭЛИСА-БЕККЕРА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

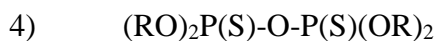




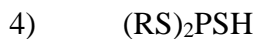
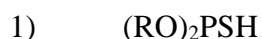
3 РЕАКЦИЯ КАБАЧНИКА-ФИЛДСА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ



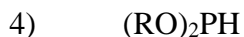
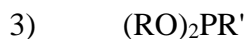
4 РЕАКЦИЯ  $(\text{RO})_2\text{POH} + \text{S}_2\text{Cl}_2$  ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



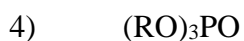
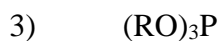
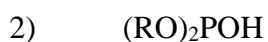
5 РЕАКЦИЯ  $(\text{RO})_2\text{POH}$  С СЕРОЙ ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



6 РЕАКЦИЯ  $(\text{RO})_2\text{POH}$  С  $\text{R}'\text{MgX}$  ПОСЛЕ ГИДРОЛИЗА ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



7 РЕАКЦИЯ  $\text{H}_3\text{PO}_3$  С НЕДОСТАТКОМ  $\text{ROH}$  ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС



8 РЕАКЦИЯ  $\text{PCl}_3$  С  $3\text{NSR}$  ПРОТЕКАЕТ С ОБРАЗОВАНИЕМ ФОС

- 1)  $P(SR)_3$
- 2)  $P(SR)_2Cl$
- 3)  $(RS)_2PSH$
- 4)  $(RS)_2P(S)SH$

9 ПЕРЕГРУППИРОВКА ПРОТЕКАЕТ ПО СХЕМЕ

- 1)  $(RS)_3P + R'XZ \rightarrow (RS)_2P(S)R' + RX$
- 2)  $(RS)_3P + R'X \rightarrow (RS)_2PX + R'SR$
- 3)  $(RS)_3P + RX \rightarrow (RS)_2PSR' + RX$
- 4)  $(RS)_3P + 2R'X \rightarrow (RS)_2P(S)SR' + RX + \frac{1}{2}X_2$

10 РЕАКЦИЯ ДИАЛКИЛХЛОРОФОСФИТА С СЕРОВОДОРОДОМ В ПРИСУТСТВИИ АМИНА ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

- 1)  $(RO)_2P(S)Cl$
- 2)  $(RO)_2PSH$
- 3)  $(RO)_2PSCl$
- 4)  $(RO)_2PH$

11 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  $(RO)_2PSH$  с S ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

- 1)  $(RS)_2PSH$
- 2)  $(RO)_2PSSH$
- 3)  $(RO)_2P-S-P(OR)_2$
- 4)  $(RO)_2P(S)S-SP(S)(OR)_2$

12 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  $(RO)_2PR + R'X$  ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ФОС

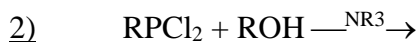
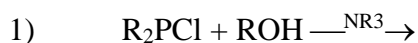
- 1)  $R'PX(O)(OR)$
- 2)  $RO(O)PR'R$
- 3)  $ROPX_2$
- 4)  $(RO)_2PR'X_2$

13 ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ  $RCH=CH_2 + NaH_2PO_2$  ПОЛУЧАЕТСЯ ФОС

- 1)  $RC(Na)H-CH_2(H_2)PO_2$
- 2)  $(RCH_2CH_2)_2PO_2Na$
- 3)  $R(H_2)PO_2$
- 4)  $C(Na)-CH_2(H_2)PO_2$

14 ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФОНИСТЫХ КИСЛОТ ПОЛУЧАЮТСЯ ПО СХЕМЕ





15 ПОЛНЫЕ ЭФИРЫ ФОСФИНИСТЫХ КИСЛОТ ВЗАИМОДЕЙСТВУЮТ С ГАЛОИДАЛКИЛАМИ ПО СХЕМЕ



**Требования к представлению и оцениванию результатов:**

**86-100 баллов**

86-100% правильных ответов.

**76-85 баллов**

76-85% правильных ответов.

**61-75 баллов**

61-75% правильных ответов.

**0-60 баллов**

0-61% правильных ответов.

Допущены существенные ошибки, которые не исправляются после уточняющих вопросов, материал изложен несвязно.

#### **4. Требования к отчетам по лабораторным работам (ПР-6)**

При самостоятельной подготовки к лабораторным работам студенты должны знать методики проведения химического эксперимента, методы синтеза элементоорганических соединений, их химический и физико-химический анализ; методы контроля протекания химических реакций при синтезе элементоорганических соединений, основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки.

В процессе выполнения работ студенты умеют подготавливать исходные вещества, растворители, проводить синтез элементоорганических соединений, проводить выделение и очистку полученных соединений, проводить химический анализ полученных продуктов,

устанавливать строение, химические и физические свойства элементоорганических соединений, проводить расчеты при анализе полученных соединений, опираясь на основные естественнонаучные законы, делать выводы о строении и составе полученных соединений.

Студент допускается к сдаче зачета по дисциплине после выполнения всех лабораторных работ и сдачи письменных отчетов по ним.

Требования к оформлению отчёта по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах белой бумаги формата А4 в печатном или рукописном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

Студенты имеют право оформлять отчёт как в рукописном варианте, так и использовать для оформления и печати ЭВМ.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требования. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см, правое – 1 см, верхнее и нижнее – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.
2. Цель работы.

Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например, для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.

3. Основные теоретические положения.

В разделе приводится краткое описание исследуемых явлений (с иллюстрациями, таблицами, схемами, графиками), основные теоретические положения (в том числе – математический аппарат, описывающий исследуемые явления), схемы измерений, сведения об используемом при проведении работы лабораторном оборудовании, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки полученных данных.

4. Экспериментальные результаты.

Приводятся экспериментальные данные, в том числе результаты расчетов (в виде таблиц и/или графиков).

5. Обработка результатов эксперимента.

Приводятся результаты обработки экспериментальных данных, результаты расчетов, графики полученных зависимостей, иные требуемые методическими указаниями данные.

**б. Выводы.**

Оценивается степень соответствия полученных результатов расчетов и экспериментов с теоретическими данными. Дается объяснение полученных в ходе работы зависимостей и результатов.

**Требования к представлению и оцениванию результатов отчетов по лабораторным работам:**

**86-100 баллов**

Корректно описаны цели и задачи лабораторной работы, достигнут ожидаемый результат, сформулированы грамотные выводы, тщательно описан ход эксперимента

**76-85 баллов**

Имеются недочеты в оформлении экспериментальной работы

**61-75 баллов**

Имеются недочеты в оформлении экспериментальной работы, достигнут ожидаемый результат, однако сформулированы некорректные выводы.

**0-60 баллов**

Ожидаемый результат не достигнут, вследствие неответственного выполнения лабораторной работы, сформулированы некорректные выводы

### **III. Промежуточная аттестация по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений»**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Оценка по дисциплине выставляется по результатам рейтинга, и результатам защиты курсовых работ. Оценка по дисциплине отражена в шкале оценки результатов обучения.

Выполнение лабораторных работ и курсовых проектов является обязательным.

#### **1. Вопросы к экзамену**

1. Классификация элементоорганических соединений.
2. Номенклатура кремнийорганических соединений.
3. Значение элементоорганических соединений в фундаментальном и прикладном плане.
4. Номенклатура фосфорорганических соединений.
5. Номенклатура борорганических соединений
6. Гомоцепные и гетероцепные боруглеродные полимеры.
7. Методы синтеза гетероцепных бор-кислородсодержащих полимеров.
8. Методы синтеза магнийорганических соединений
9. Поликарбосиланы, бисульфосиланы, полиорганосульфиды, содержащие бор.
10. Методы модификации поверхности элементоорганическими соединениями.
11. Методы очистки растворителей.
12. Способы подготовки исходных соединений: перекристаллизация, вакуумная перегонка.
13. Методы исследования состава и структуры элементоорганических соединений
14. Синтез кремнийорганических полимеров. Реакции замещения, присоединения.
15. Полиметаллоорганосилоксаны. Строение, Свойства.
16. Гравиметрический и фотометрический методы определения содержания кремний и металлов.
17. Спектральные методов для исследования структуры элементоорганических соединений
18. Практическое применение элементоорганических соединений в промышленности.
19. Способы получения, выделения и анализа тиофосфитов, тритиофосфитов.
20. Синтез органических производных фосфорной, фосфоновой, фосфиновой кислот.
21. Правила работы с органическими растворителями
22. Правила работы со взрывчатыми и легковоспламеняющимися веществами
23. Правила работы с неорганическими кислотами, щелочами, токсичными соединениями.
24. Техника безопасности при работе с лабораторным стеклом, приборами высокого и низкого давления.

25. Оказание первой помощи при отравлениях
26. Оказание первой помощи при термических и химических ожогах
27. Оказание первой помощи при травмах

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<b>«отлично»</b>	Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно.
<b>«хорошо»</b>	Аналогично отметке "Отлично". Допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, наблюдалась "шероховатость" в изложении материала.
<b>«удовлетворительно»</b>	Учебный материал, в основном, изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки (например, неумение применять законы и теории к объяснению новых фактов). Ответ неполный, хотя и соответствует требуемой глубине, построен несвязно.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.

## **2. Курсовая работа (ПР-5).**

### **Примерные темы курсовых работ:**

1. Синтез и исследование марганецфенилсилоксанов, содержащих марганец в высшей степени окисления.

2. Синтез и исследование полиядерных ацетилаце-тонатных комплексов.
3. Исследование возможности определения степени окисления атомов марганца в составе полимарганецфе-нилсилоксанов.
4. Использование полиэлементоорганического и оксидного катализаторов для низкотемпературного пиролиза природных органических масел.
5. Изучение взаимодействия полифенилсилоксана с вольфрамовой кислотой методом механохимической активации.
6. Изучение возможности синтеза поливанадий -фенилсилоксана в условиях механохимической активации.
7. Синтез полимагнийфенилсилоксанов на основе монованадиевой и триванадиевой солей.
8. Взаимодействие полифенилсилоксана с соединениями олова в степенях окисления +2, +4 в растворе.
9. Взаимодействие полифенилсилоксана с соединениями олова в степенях окисления +2, +4 в условиях механохимической активации.
10. Синтез полимарганецфенилсилоксанов, содержащих марганец в высшей степени окисления.
11. Синтез полимолибденфенилсилоксанов взаимодействием полифенилсилоксана с ацетилацетонатом молибдена.
12. Изучение взаимодействия полифенилсилоксана с вольфрамовой кислотой и оксидом вольфрама в растворе и в условиях механохимической активации.
13. Синтезы сульфенилхлоридов и их реакции с непредельными кремнийорганическими соединениями.
14. Взаимодействие силикохлороформа с непредельными органическими соединениями.
15. Синтез мезопористых функциональных сорбентов на основе элементоорганических соединений.
16. Синтез кремнийорганических дендримеров на основе октавинилсилсесквиоксана для создания антифрикционных материалов.
17. Синтез краунэфирсодержащих кремнийорганических дендримеров на основе октагидридо- и октавинилсилсесквиоксана.
18. Синтез оптически активных дендримеров на основе октавинилсилсесквиоксана для хемосенсорики.
19. Синтез оптически активных материалов модификацией производных бета-дикетонатов металлов.

## Требования к курсовым работам

Выполнение курсовой работы студентами рассматривается как вид промежуточной аттестации. По своему содержанию курсовая работа приближается к самостоятельной исследовательской работе, где должно найти отражение не только полученная сумма знаний по курсу учебной программы, но и новые решения актуальных вопросов. Курсовая работа играет исключительно важную роль в обучении студентов, в подготовке их к практической деятельности. Курсовая работа представляет собой самостоятельный научно-исследовательский труд, позволяющий определить способности студента решать научные и практические проблемы изучаемых дисциплин, логически правильно и последовательно излагать результаты своего исследования. Выполнение курсовых работ способствует выработке у студентов умения творчески изучать учебную дисциплину, тесно увязывать теоретические положения с практикой, вести конкретные самостоятельные исследования. Подготовка курсовой работы способствует приобретению студентами методических навыков выполнения элементов научного исследования, составления плана работы и библиографии по теме, изучение литературы и других источников, помогает развитию навыков по сбору и анализу собранного материала и литературному изложению результатов исследования.

К курсовой работе предъявляются следующие требования:

- курсовая работа должна быть написана на достаточно высоком теоретическом уровне;
- работа должна быть написана самостоятельно;
- работа должна быть написана четким и грамотным языком и правильно оформлена;
- работа выполняется в сроки, определенные учебным планом.

Подготовка курсовой работы включает следующие этапы:

- выбор темы исследования;
- выбор методов достижения целей курсовой работы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;
- изучение отобранных литературных источников;
- составление окончательного варианта плана;
- практическое выполнение работы, согласно ранее утвержденным руководителем планом, обработка полученных данных; сравнение полученных данных с результатами, найденными в ранее опубликованных источниках, а также их систематизация и обобщение;
- написание текста курсовой работы;
- защита курсовой работы на кафедре.

Требование к оформлению курсовой работы.

Отчет о практике объемом до 60 машинописных страниц включает в себя:

- введение, где обоснована тема работы, ее актуальность, прописаны цели и задачи в соответствии с полученным от руководителя заданием;

- содержание работы, в котором находят отражение следующие вопросы: литературный обзор по теме исследования, обсуждение полученных результатов и сравнение их с ранее проведенными синтезами (если таковые имелись), методы синтеза, химические и физико-химические методы анализа полученных соединений;

- выводы;

- список литературы;

- приложение.

Курсовая работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Н 7.0.5.-2008.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210x297 мм);
- межстрочный интервал – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт, в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять. Список литературы и все приложения включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

Отчет открывается титульным листом. Титульный лист не нумеруется. На втором листе печатается содержание отчета с указанием страниц, отвечающих началу каждого раздела. Слово «Содержание» записывают посередине листа с прописной буквы без точки.

Таблицы оформляются в удобном формате и размере. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Таблицы обязательно имеют номер и название.



Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, тогда номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в разделе, разделенных точкой. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. Для всех величин, приведенных в таблице, должны быть указаны единицы измерения. Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, то в первой части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят. На следующей странице пишут слова «Продолжение таблицы» или «Окончание таблицы», повторяют шапку таблицы или нумерацию граф таблицы.

Уравнения и формулы из текста выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Расшифровку символов и значений числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой.

Все рисунки рекомендуется размещать непосредственно после текста, в котором на него впервые ссылаются или на следующей странице. При этом следует писать «...в соответствии с рисунком 1». Нумерация рисунков может быть сквозная или по разделам. Слово «Рисунок» с его номером и наименованием через тире помещают под рисунком.

Сведения о различных видах источников, таких как книги, статьи, отчеты и т.п. следует располагать в алфавитном порядке, оформленным согласно требованиям ГОСТ Р 7.0.5.-2008. Источники иностранной литературы вписываются на языке оригинала в алфавитном порядке в том виде, в каком они приводятся на титульном листе или в периодическом издании в конце списка литературы.

Приложения формируются по порядку появления ссылок в тексте. В приложении приводят второстепенный либо вспомогательный материал. Им могут быть инструкции, методики, протоколы и акты испытаний, вспомогательные материалы, некоторые таблицы и пр. В тексте обязательно должны быть ссылки на приложения. Приложения помещаются после списка использованной литературы. Каждое приложение оформляется на отдельной странице, которая нумеруется. Наверху посередине страницы пишется слово «Приложение» с прописной буквы. Если приложений несколько, их обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

После проверки научным руководителем работа выносится на защиту, в случае его соответствия предъявленным требованиям, в противном случае – возвращается на доработку студенту.

Защита курсовой работы проходит на заседании кафедры.

На защите студент должен ориентироваться в содержании работы, подробно отвечать на вопросы теоретического и практического характера.

По курсовой работе выставляется дифференцированный зачет.

### **Критерии оценивания курсовой работы**

#### **Оценка «Отлично»**

1. Задание по курсовой работе выполнено полностью.
2. Руководитель оценил на «Отлично» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.
3. Отчет составлен грамотно, в полном соответствии с требованиями, в том числе с требованиями к оформлению списка литературы.
4. Отчет представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.
5. Устный отчет и ответы на вопросы полные и грамотные.
6. Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка «Хорошо»**

Критерии 1-3 те же, что и при оценке «Отлично».

4. Руководитель оценил на «Хорошо» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

5. Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.

6. Материал понят, осознан и усвоен.

#### **Оценка «Удовлетворительно»**

Критерии 1-3 те же, что и при оценке «Отлично».

4. Руководитель оценил на «Удовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.

5. Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

6. Материал понят, осознан, но усвоен недостаточно полно.

#### **Оценка «Неудовлетворительно»**

1. Программа практики не выполнена полностью.
2. Руководитель оценил на «Неудовлетворительно» теоретические и практические компетенции, отношение к работе.
3. Отчет не составлен или составлен не грамотно,
4. Отчет не представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.
5. Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

6. Материал не понят, не осознан и не усвоен.

**IV. Шкала оценки уровня достижения результатов обучения для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Синтез элементоорганических соединений»**

Баллы (рейтинговая оценка) / оценка	Уровни достижения результатов обучения		Требования к сформированным компетенциям
	Текущая и промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	
100-86	Повышенный	«отлично»	Способен выбирать оптимальные методы элементоорганического синтеза и оптимальные методы исследования элементоорганических соединений. Умеет применять известные методы экспериментальных исследований и представлять результаты исследований по изучаемой проблеме. Владеет экспериментальными методами синтеза, анализа и установления состава и строения элементоорганических соединений
85-76	Базовый	«хорошо»	Владеет навыками элементоорганического синтеза и исследования элементоорганических соединений. Владение навыками безопасной экспериментальной работы в химической лаборатории. Способность на достаточно хорошем уровне осуществлять синтез и исследование элементоорганических соединений по предложенным методикам, осуществлять эксперимент по очистке и анализу полученных соединений.
75-61	Пороговый	«удовлетворительно»	Владеет начальными навыками синтеза и анализа элементоорганических соединений. Владение начальными навыками химических расчетов, установления состава и строения веществ
60-0	Уровень не достигнут	«неудовлетворительно»	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не выполняет их вообще.