

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.01  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия и технология элементоорганических мономеров**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль)  
Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	24,35	24,35
Самостоятельная работа	12	12
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.х.н. Орлов Ю.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.04.01 Химическая технология

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «19» сентября 2022 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

---

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.).

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры «Химическая технология и ресурсосбережение» № 9 от 12 марта 2020 г.

.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучение студентов теоретическим основам химии и технологии производства мономеров, являющихся элементоорганическими соединениями.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Органическая химия; Химия и технология органических веществ.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Производство полимерных композиционных материалов; Методы модификации полимеров.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	-	Знать: понятие абстрактного мышления
		Уметь: абстрактно мыслить
		Владеть: мыслительным анализом, синтезом
способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)	-	Знать: современные проблемы науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук
		Уметь: получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук
		Владеть: способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	-	Знать: основы самоорганизации и работы в коллективе
		Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей
		Владеть: способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	-	Знать: методики и средства решения задачи
		Уметь: искать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию
		Владеть: – методологией выбора методик и средств решения задачи
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3)	-	Знать: современные приборы и методики
		Уметь: организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты
		Владеть: способностью использовать современные приборы и методики

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Структура и содержание дисциплины «Химия и технология элементоорганических мономеров»

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Общие сведения об элементоор- ганических соединениях	Лек1	Общие особенности строения и свойств элементоорганических соединений: Причины проявления особенностей в реакционной способности элементоорганических соединений.	1	2	-	-	
	Пр1	Участие вакантных орбиталей в образовании переходных состояний. Способность элементоорганических соединений к образованию комплексов.	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 1
Модуль 2. Технология кремнийор- ганических мономеров	Лек2	Основные типы кремнийорганических соединений (силаны, силоксаны, силазаны и др.). Номенклатура. Особенности строения. Методы синтеза: прямой синтез кремнийорганических соединений; синтезы кремнийорганических соединений на основе реакций гидросиланов.	1	2	-	-	
	Пр2	Получение органохлорсиланов. Получение галогенированных органохлорсиланов	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 2
	Пр3	Получение эфиров и замещенных эфиров ортокремниевой кислоты	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 3
	Пр4	Получение замещенных эфиров ортокремниевой кислоты, содержащих аминогруппу в органическом радикале	1	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	ПА	Промежуточная аттестация	1	0,35			
Модуль 3. Технология других элементоор- ганических соединений	Лек3	Основные типы, номенклатура других элементоорганических соединений. Теоретические представления о природе связи в электрон-дефицитных соединениях непереходных и переходных элементов.	1	2	-	-	
	Пр5	Технология получения борорганических соединений и алюминийорганических соединений	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 5
	Пр6	Технология получения титанорганических соединений. Оловоорганические соединения	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 6
	Пр7	Технология получения свинецорганических соединений и фосфорорганических соединений	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 7
Модуль 4. Применение элементоор- ганических соединений	Лек4	Применение кремнийорганических соединений	1	2	-	-	
	Пр8	Применение других элементоорганических соединений	1	2	-	-	Отчёт по практическому занятию 8
	СР	Изучение теоретического материала. Подготовка отчётов по практическим занятиям 1-8	1	12	-	-	
	Подготовка к экзамену		1	35,65			Экзамен
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	<b>-</b>		

## **5. Образовательные технологии**

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения, включающая лекции, практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Форма текущего контроля – отчет по практическим работам;
- технология обучения с применением интерактивных форм, включающая лекции с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления;
- технология модульного обучения, которая предусматривает проведение занятий при использовании следующих форм обучения: практическое занятие с решением ситуационных задач и обсуждением результатов деятельности;
- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных и мультимедийных технологий.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Дать студентам знания по техническим процессам получения мономеров, применяемых для синтеза элементоорганических высокомолекулярных соединений.
2. Дать студентам знания о сырьевой базе элементоорганических мономеров.
3. Дать студентам знания о каталитических процессах и катализаторах, применяемых для производства элементоорганических мономеров.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ОК-1	Отчёты по практическим занятиям
	ОК-4	
	ПК-1	
	ПК-2	
	ПК-3	

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Отчёт по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

#### Типовые примеры заданий

##### Пример №1

1. Приведите примеры кремнийорганических полимеров согласно принятой классификации

- Полимеры с неорганическими главными цепями макромолекул- Полимеры с органонеорганическими главными цепями макромолекул

- Полимеры с органическими главными цепями макромолекул

2. Опишите области применения для:

- Кремнийорганических жидкостей- Кремнийорганических смол- Кремнийорганических каучуков

##### Пример №2

1. Какова область применения серосодержащих мономеров?

2. Перечислите отличительные свойства полиорганодифосфазенов (достоинства)

3. Какие сложности существуют в технологии получения фосфазеновых производных?

4. Какой мономер или мономеры являются исходным соединением для синтеза большого числа борсодержащих полимеров? Объясните причину этого

5. Что является прекурсором для полимерной керамики?

##### Пример №3

Спроектируйте принципиальную технологию получения 1,7-м-карборандикарбоновой кислоты по любой из описанных реакционных схем

Ответ представьте в виде операторной или технологической схемы с кратким описанием условий, аппаратов и потоков.

#### Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической работе, включает менее 50% от требуемого объема.



### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Общие особенности строения и свойств элементоорганических соединений.
2	Причины проявления особенностей в реакционной способности элементоорганических соединений.
3	Участие вакантных орбиталей в образовании переходных состояний.
4	Способность элементоорганических соединений к образованию комплексов.
5	Основные типы кремнийорганических соединений (силаны, си-локсаны, силаны и др.).
6	Номенклатура кремнийорганических соединений.
7	Особенности строения кремнийорганических соединений.
8	Методы синтеза: прямой синтез кремнийорганических соединений; синтезы кремнийорганических соединений на основе реакций гидросиланов.
9	Получение органохлорсиланов.
10	Получение галогенированных органохлорсиланов
11	Получение эфиров и замещенных эфиров ортокремниевой кислоты
12	Получение замещенных эфиров ортокремниевой кислоты, содержащей аминогруппу в органическом радикале
13	Основные типы других элементоорганических соединений.
14	Номенклатура других элементоорганических соединений.
15	Теоретические представления о природе связи в электронодефицитных соединениях непереходных и переходных элементов.
16	Технология получения борорганических соединений
17	Технология получения алюминийорганических соединений
18	Технология получения титанорганических соединений
19	Технология получения оловоорганических соединений
20	Технология получения свинецорганических соединений
21	Технология получения фосфорорганических соединений
22	Применение кремнийорганических соединений
23	Применение борорганических соединений
24	Применение алюминийорганических соединений
25	Применение титанорганических соединений
26	Применение титанорганических соединений
27	Применение оловоорганических соединений
28	Применение фосфорорганических соединений

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	Экзамен (устно)	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, задача решена полностью с пояснениями.
		«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры, задача решена полностью с пояснениями.
		«удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории, задача решена, хотя бы схематически.
		«неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос, задача не решена даже схематически.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Кузнецова И.М. [и др.].	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС	Учебник	2014	ЭБС «Лань»

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н.	Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза	Учебное пособие	2013	ЭБС «IPRbooks»
2	Бунев А.С.	Элементоорганическая химия : задачник для студентов	Учебное пособие	2010	Методический кабинет кафедры

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

—  
—  
—

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочная
2	Office Standart	бессрочная

### 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
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 (А-215).	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Стол ученический-26 шт., стул-26 шт., компьютер с выходом в сеть интернет-16 шт.