

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 (специальности)

18.04.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

(направленность (профиль)/специализация)

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ												
Часов по РУП												
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	1											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам	2											2
Лекции	8											8
Лабораторные												
Практические	16											16
Контактная работа	24											24
Сам. работа	12											12
Контроль	36											36
Итого	72											72

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Химия, химические процессы и технологии» (протокол заседания № 1 от 06 сентября 2018 г.).
- ☐ Рецензент

(должность, ученое звание, степень)
«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Срок действия рабочей программы дисциплины до 06 сентября 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__» _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Химия, химические процессы и технологии»
(разработавшей РПД)

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Г.И. Остапенко
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.01 Химия и технология элементоорганических мономеров
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

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

Задачи:

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.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производство полимерных композиционных материалов», «Методы модификации полимеров».

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

Формируемые и контролируемые компетенции	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	Знать: – современные проблемы науки, техники и

развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4)	технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
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
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – искать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методологией выбора методик и средств решения задачи
способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их	Знать:
	– современные приборы и методики
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способностью использовать современные приборы и методики

результаты (ПК-3)	
-------------------	--

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Общие сведения об элементоорганических соединениях	Общие особенности строения и свойств элементоорганических соединений: Причины проявления особенностей в реакционной способности элементоорганических соединений. Участие вакантных орбиталей в образовании переходных состояний. Способность элементоорганических соединений к образованию комплексов.
2. Технология кремнийорганических мономеров	Основные типы кремнийорганических соединений (силаны, силоксаны, силаны и др.). Номенклатура. Особенности строения. Методы синтеза: прямой синтез кремнийорганических соединений; синтезы кремнийорганических соединений на основе реакций гидросиланов. Получение органохлорсиланов. Получение галогенированных органохлорсиланов. Получение эфиров и замещенных эфиров ортокремниевой кислоты. Получение замещенных эфиров ортокремниевой кислоты, содержащей аминогруппу в органическом радикале
3. Технология других элементоорганических соединений	Основные типы, номенклатура других элементоорганических соединений. Теоретические представления о природе связи в электронодефицитных соединениях непереходных и переходных элементов. Технология получения борорганических соединений и алюминийорганических соединений. Технология получения титанорганических соединений. Оловоорганические соединения. Технология получения свинецорганических соединений и фосфорорганических соединений
4. Применение элементоорганических соединений	Применение кремнийорганических соединений. Применение других элементоорганических соединений

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 2 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Химия и технология элементоорганических мономеров

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 1

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)
		Контактная работа (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
1. Общие сведения об элементоорганических соединениях	Лекция № 1. Общие особенности строения и свойств элементоорганических соединений: При-чины проявления особенностей в реакционной способности элементоорганических соединений.	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	1	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1,2
	Практическая работа № 1 Участие вакантных орбиталей в образовании переходных состояний. Способность элементоорганических соединений к образованию комплексов.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
2. Технология кремнийорганических мономеров	Лекция № 2. Основные типы кремнийорганических соединений (силаны, силоксаны, силаны и др.). Номенклатура. Особенности строения. Методы синтеза: прямой синтез кремнийорганических	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	1	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1,2

	соединений; синтезы кремнийорганических соединений на основе реакций гидросиланов.										
	Практическая работа № 2 Получение оргонохлорсиланов. Получение галогенированных оргонохлорсиланов			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
	Практическая работа № 3 Получение эфиров и замещенных эфиров ортокремниевой кислоты			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
	Практическая работа № 4 Получение замещенных эфиров ортокремниевой кислоты, содержащей аминогруппу в органическом радикале			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
3. Технология других элементоорганических соединений	Лекция № 3. Основные типы, номенклатура других элементоорганических соединений. Теоретические представления о природе связи в электрондефицитных соединениях непереходных и переходных элементов.				+	Лекция с элементами дискуссии.	1	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1,2
	Практическая работа № 5 Технология получения борорганических соединений и алюминийорганических соединений			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
	Практическая работа № 6 Технология получения титанорганических соединений			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2

	Оловоорганические соединения									ния	
	Практическая работа № 7 Технология получения свинецорганических соединений и фосфорорганических соединений			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
4. Применение элементоорганических соединений	Лекция № 4. Применение кремнийорганических соединений	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	1	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок.	Мультимедийный проектор.		1,2
	Практическая работа № 8. Применение других элементоорганических соединений			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности	1	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1,2
Подготовка к экзамену							36	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок.		Экзамен	1,2
Итого: 72		8		16			12				
		24									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Защита отчета о выполнении практического задания	Выполнение практической работы в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии	«зачтено»	Отчет по практической работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии
		«не зачтено»	Отчет по практической работе, включает менее 50% от требуемого объема

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен (устно)	Выполнены и зачтены 16 практических работ	«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.

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

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

Письменные работы учебным планом не предусмотрены

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
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, силоксаны, 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

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения об элементоорганических соединениях	ПК-1	Собеседование
2	Технология кремнийорганических мономеров	ПК-2; ПК-3	Собеседование
3	Технология других элементоорганических соединений	ПК-2; ПК-3	Собеседование
4	Применение элементоорганических соединений	ОК-1; ОК-4	Собеседование

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

9.2.1. Перечень тем для практических работ

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.

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

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.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : учеб. / И.М. Кузнецова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с.	Учебник	ЭСБ «Лань»

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
2	Бухаров С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бухаров С.В., Нугуманова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 267 с.	учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Бунев А.С. Элементоорганическая химия : задачник для студ., обуч. по спец. 020101.65 "Химия" / ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия" ; [сост. А.С. Бунев, В.Е. Стацюк]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 14 с. - Библиогр.: с. 14. - 63-27.	учебно-методическое пособие	Методический кабинет кафедры

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
	(прилагается заключение кафедры от 01.02.2017 о том, что данное учебное пособие соответствует всем содержательным требованиям РПД)		

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- **Бутлеровские сообщения**

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

- **Химия в интересах устойчивого развития**

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

- **Oriental Journal Of Chemistry**

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. Страна: Индия. Язык: английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standard	1398	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая).	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, позиция по ТП № 19, 2 этаж, (А-215)	62,3	44
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, позиция по ТП № 48, 4 этаж, (Г-401)	84,8	16