

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.ДВ.02.02**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы модифицирования полимеров

(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	10											
Часов по РУП	360											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)		
	2											
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам		10										10
Лекции		8										8
Лабораторные												
Практические		32										32
Контактная работа		40										40
Сам. работа		284										284
Контроль		36										36
Итого		360										360

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.ДВ.02.02 Методы модифицирования полимеров**  
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

---

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – выработать у студентов системное представление о процессах полимеризации и ее модификации с участием низкомолекулярных соединений, а также решение прикладных задач, связанных с получением новых полимерных материалов

Задачи:

1. Обучить методам модифицирования полимеров и композитов при создании новых полимерных материалов;
2. Сформировать способность применять полученные знания в комплексной производственно-технологической деятельности;
3. Сформировать способность выполнять расчёты по разработке новых полимерных материалов с использованием современных методов математического моделирования и оптимизации.

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

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

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», «Дополнительные главы органической химии».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Производство полимерных композиционных материалов», «Основы технологий получения азотсодержащих органических соединений», подготовка к защите и процедура защиты ВКР.

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

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
способность организовывать	Знать:

самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1)	– современные проблемы модифицирования полимеров
	Уметь: – разрабатывать на основе этих знаний планы и программы проведения научных исследований и технических разработок,
	Владеть: – методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы
готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2)	Знать: – основные методики поиска научно-исследовательской информации
	Уметь: – осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме разработки новых полимерно-композиционных материалов
	Владеть: – методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме разработки новых полимерно-композиционных материалов
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 анализа полимерных и полимерно-композиционных материалов
	Уметь: – организовывать проведение химических экспериментов и испытаний новых полимерных материалов
	Владеть: – методами обработки и анализа экспериментальных результатов

### Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
<b>Модуль 1</b> Методы модифицирования полимеров	Физико-химические процессы, протекающие при модификации полимеров
	Особенности структуры и свойств композиционных полимерных материалов
<b>Модуль 2.</b> Основные виды композиционных полимерных материалов (ПКМ)	Способы модифицирования
	Химическое, структурное, поверхностное модифицирование полимерных материалов
	Методы анализа модифицированных полимерных материалов
<b>Модуль 3</b> Технологии	Структура наполненных модифицированных полимерно-композиционных материалов (ПКМ)

получения полимерных композиционных материалов (ПКМ)	Принципы регулирования свойств ПКМ
	Подбор и разработка рецептур ПКМ

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 10 ЗЕТ.**

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Методы модифицирования полимеров (наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература
		Контактные занятия (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							
Модуль 1. Способы модифицирования полимеров. Химическое модифицирование полимеров. Технологии модифицирования.	Лекция №1 Способы модифицирования полимеров.	2				Лекция	10	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал, компьютер,		1-4
	Лекция №2 Химическое модифицирование полимеров.	2				Лекция	10	Подготовка по теоретическому материалу	Раздаточный материал, компьютер,		1-4
	Практическая работа №1 Получение модифицированных каучуков: галоидбутил-каучуки, хлорсульфополиэтилен.			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение ре-зультатов	12	Решение практических задач	Мультимедийные средства Оборудование и тест-объекты для демонстрации.		1-4
	Практическая работа №2 Структурное модифицирование полимеров Газонаполненные полимеры  Практическая работа №3 Особенности модификации рецикловых полимеров и полимерных материалов.			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение ре-зультатов  Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	12  12	Решение практических задач  Подготовка к коллоквиуму	Мультимедийные средства  Мультимедийные средства	  Коллоквиум №1	1-4
Модуль 2. Особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов.	Лекция №3 Основные виды связующих и наполнителей композиционных материалов	2				Лекция	15	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1-4

	Практическая работа №4 Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель в композиционном материале			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов метод	15	Решение практических задач	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК, Раздаточный материал		1-4
	Практическая работа №5 Основные виды связующих и наполнителей композиционных материалов.			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов.	12	Решение практических задач	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1-4
	Практическая работа №6 Составление и подбор рецептур ПКМ.			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	18	Подготовка отчетов по лабораторным работам	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1-4
	Практическая работа №7 Принципы регулирования свойств ПКМ			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	18	Решение практических задач	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК Раздаточный материал		1-4
	Практическая работа №8 Структура наполненных ПКМ			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	18	Решение практических задач	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК,		1-4
	Практическая работа №9 Методы анализа при исследовании полимеров: применение ИК- и ЯМР-спектроскопии.			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	14	Решение практических задач	Мультимедийные средства		1-4
	Практическая работа №10 Идентификация эластомеров и исследование структуры модифицированных изделий: элементный анализ			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	14	Подготовка к коллоквиуму	Мультимедийные средства	Коллоквиум №2	1-4
Модуль 3. Технологии получения полимерных композиционных материалов. Области применения.	Лекция №4 Технология получения дисперсно-наполненных пластических масс.	2				Лекция с методом обучения – презентационный метод	20	Подготовка по теоретическому материалу	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1-4
	Практическая работа №11 Технология получения полуфабрикатов			2		Решение прикладных и расчетных и задач, обсуждение результатов	16	Решение практических задач	Мультимедийные средства Проектор, экран, ПК		1-4

	Практическая работа №12 Методы получения изделий из ПКМ			2		Решение при-кладных и рас-четных и задач, об-суждение ре-зультатов		Решение практических задач	Мультимедийные сред-ства Проектор, экран, ПК,		1-4
	Практическая работа №13 Математическая оценка упруговязких свойств компо-зитов			2		Решение при-кладных и рас-четных и задач, об-суждение ре-зультатов	16	Решение практических задач	Мультимедийные сред-ства Проектор, экран, ПК,		1-4
	Практическая работа №14 Применение полимерных композиционных материалов			2		Решение при-кладных и рас-четных и задач, об-суждение ре-зультатов	16	Решение практических задач	Мультимедийные сред-ства Проектор, экран, ПК,		1-4
	Практическая работа №15-16 Представление рефератов.			4		Представление Рефератов студентов, обсуждение	20	Подготовка рефера-тов	Мультимедийные сред-ства Проектор, экран, ПК,	Реферат	1-4
	Подготовка к экзамену						36				
Итого: 360		8		32			284				
		40									



## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Коллоквиумы	Допускаются все студенты	«зачтено» - ответ на два теоретических вопроса. Студент владеет материалом не менее чем на 40%, отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры
		«не зачтено» - полностью не отвечает на теоретические и дополнительные вопросы. Студент владеет материалом менее чем на 40%.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
экзамен (устно)	Зачет по двум коллоквиумам	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы, задача решена полностью.
		«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса неполные, студент владеет материалом, отвечает на дополнительные вопросы, задача решена полностью.
		«удовлетворительно»	Ответ на один теоретический вопрос, затрудняется или не отвечает на дополнительные вопросы, задача решена не полностью.
		«неудовлетворительно»	Полностью не отвечает на теоретические вопросы, и на дополнительные. Задача не решена.

## 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.)

№ п/п	Тема реферата
1.	Полимерные композиционные материалы (ПКМ) в контексте наноматериалов
2.	Интеллектуальные «композиты»: особенности строения и свойств
3.	Научные основы создания полимерных композиционных материалов из вторичных полимеров
4.	Модификация рецикловых полимеров
5.	Получение биodeградируемых полимеров
6.	Получение искусственной почвы из полимерсодержащих осадков сточных вод
7.	Газонаполненные полимеры: структура и свойства, применение
8.	Теория пенообразования: получение газонаполненных пластмасс
9.	Формование изделий из наполненных пластмасс методом прессования
10.	Формование изделий из наполненных пластмасс методом литья под давлением
11.	Пенопласты на основе термопластичных полимеров
12.	Пенопласты на основе реакционноспособных олигомеров
13.	Формование изделий из наполненных пластмасс методом экструзии
14.	Формование изделий из наполненных пластмасс методом штамповка
15.	Формование изделий из гибридных армированных пластикков
16.	Применение полимерных композиционных материалов: ракетно-космические системы
17.	Применение полимерных композиционных материалов: авиационные системы
18.	Применение полимерных композиционных материалов: наземный транспорт
19.	Применение полимерных композиционных материалов: судостроение
20.	Применение полимерных композиционных материалов: электро-радиотехника
21.	Применение полимерных композиционных материалов: строительство
22.	Применение полимерных композиционных материалов: химическая промышленность
23.	Применение полимерных композиционных материалов: военное дело и средства безопасности

24.	Применение полимерных композиционных материалов для спорта и отдыха
25.	Применение полимерных композиционных материалов в медицине

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1.	Какие материалы являются композиционными?
2.	Основное отличие полимерных композиционных материалов (ПКМ) от эластомеров?
3.	Основные признаки, положенные в основу классификации ПКМ?
4.	Классификация композитов по природе матрицы?
5.	Классификация композитов по природе и форме наполнителя?
6.	Классификация композитов по структуре?
7.	Классификация композитов по степени ориентации наполнителя, анизотропии материала?
8.	Классификация композитов по методам изготовления?
9.	Классификация композитов по функциональности?
10.	Классификация композитов по количеству компонентов?
11.	Механизм передачи напряжения от матрицы к наполнителю в зависимости от его конфигурации?
12.	Оценка распределения прочности в композите по уравнению Вейбулла?
13.	Способы снижения хрупкости и повышения ударочности композитов?
14.	Статистическая оценка прочности композитов Гурланда-Розена?
15.	Оценка трещиностойкости композита?
16.	Математическая оценка упруговязких свойств композитов?
17.	Существующие методы расчета и оценки прочности композитов?
18.	Сущность феноменологического подхода к описанию процессов деформирования на примере теоритических моделей композитов?
19.	Сущность структурного подхода к описанию процессов деформирования на примере теоритических моделей композитов?
20.	Сущность «правила смеси»?
21.	Особенности свойств ПКМ в зависимости от содержания волокон?
22.	Особенности строения и свойств гибридных и градиентных пластиков?
23.	Особенности строения и свойств «интеллектуальных» композитов?
24.	Основное назначение термореактивных связующих?
25.	Примеры использования в качестве термореактивных связующих различных типов олигомеров?
26.	Основное назначение термопластичных связующих?
27.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих различных типов полиолефинов?

28.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих полистирольных пластиков?
29.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих полиамидов?
30.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих ароматических полиэфиров?
31.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих полиимидов?
32.	Примеры использования в качестве термопластичных связующих полисульфона и полифенилсульфида?
33.	Особенности свойств модифицированной полимерной матрицы?
34.	Основные виды наполнителей, требования к характеристикам?
35.	Классификация армирующих наполнителей? Особенности свойств армирующих наполнителей?
36.	Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: смачивание и адгезия?
37.	Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: диффузия полимеров и волокна?
38.	Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: адгезионная прочность и остаточные напряжения?
39.	Влияние структуры наполненных полимерных материалов в зависимости от состава, формы и размера частиц наполнителя?
40.	Способы разработки непрерывно армируемых пластиков?
41.	Основные стадии технологии получения дисперсно-наполненных пластических масс?
42.	Особенности стадии подготовки исходных компонентов?
43.	Оценка эффективности и качества смешения?
44.	Аппаратурное оформление процесса смешения сыпучих материалов?
45.	Аппаратурное оформление процесса смешения низковязких жидкостей и твердых наполнителей?
46.	Аппаратурное оформление процесса смешения высоковязких полимеров и жидкостей с твердыми наполнителями?
47.	Технологии получения полуфабрикатов наполненных пластмасс?
48.	Технологии получения полуфабрикатов армированных пластиков?
49.	Технологии получения полуфабрикатов армированных пластиков жидкофазным совмещением компонентов?
50.	Технологии получения полуфабрикатов армированных пластиков твердофазным совмещением компонентов?

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

### **9.1. Паспорт фонда оценочных средств**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Методы модифицирования полимеров	ПК-1	Реферат
2	Основные виды композиционных полимерных материалов (ПКМ)	ПК-2	Коллоквиум №1
3	Технологии получения полимерных композиционных материалов (ПКМ)	ПК-3	Коллоквиум №2

### **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. Проведение коллоквиумов.**

##### **Вопросы к коллоквиуму №1.**

1. Дать определение понятию «модифицирование» полимеров?
2. Способы модифицирования полимеров?
3. Способы химического модифицирования полимеров?
4. Химическое модифицирование на примере получения галоидбутилкаучука?
5. Химическое модифицирование полимеров с изменением молекулярной структуры?
6. Особенности структуры и свойств, химически модифицированных полимеров с измененной молекулярной структурой?
7. Химическое модифицирование полимеров изменением надмолекулярной структуры?
8. Особенности структуры и свойств, химически модифицированных полимеров с измененной надмолекулярной структурой?
9. Структурная модификация полимеров?
10. Модифицирующий агент: строение свойства назначение?
11. Имобилизованные ферменты: получение, свойства?
12. Возможности модифицирования полимерных материалов?
13. Поверхностное модифицирование полимерных материалов?
14. Вторичные полимерные материалы?
15. Способы модификации вторичных полимеров?
16. Получение биodeградируемых полимеров?
17. Основные технологии модифицирования полимерных материалов?

18. Особенности газонаполненных полимеров?
19. Термодинамические процессы при пенообразовании?
20. Особенности кинетики пенообразования?
21. Введение модифицирующих добавок при экструзии полимерного материала
22. Введение модифицирующих добавок прессовкой полимерного материала
23. Виды формования модифицированных полимерных материалов
24. Формование модифицированных полимерных материалов литьем.
25. Технология получения модифицированных полимерных материалов пропиткой и обработкой поверхности.

#### **Вопросы к коллоквиуму № 2.**

1. Основное отличие полимерных композиционных материалов (ПКМ) от эластомеров
2. Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: смачивание и адгезия
3. Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: диффузия полимеров и волокна
4. Физико-химические процессы на поверхности раздела матрица-наполнитель: адгезионная прочность и остаточные напряжения
5. Основные признаки, положенные в основу классификации ПКМ
6. Классификация композитов по природе матрицы
7. Классификация композитов по природе и форме наполнителя
8. Классификация композитов по структуре
9. Классификация композитов по степени ориентации наполнителя, анизотропии материала
10. Классификация композитов по методам изготовления
11. Классификация композитов по функциональности
12. Механизм передачи напряжения от матрицы к наполнителю в зависимости от его конфигурации
13. Оценка распределения прочности в композите по уравнению Вейбулла
14. Способы снижения хрупкости и повышения ударпрочности композитов
15. Статистическая оценка прочности композитов Гурланда-Розена
16. Математическая оценка упруговязких свойств композитов
17. Существующие методы расчета и оценки прочности композитов
18. Сущность феноменологического подхода к описанию процессов деформирования на примере теоретических моделей композитов
19. Сущность структурного подхода к описанию процессов деформирования на примере теоретических моделей композитов
20. Сущность «правила смеси»

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответ на два теоретических вопроса. Студент владеет материалом не менее, чем на 40%, отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если полностью не отвечает на теоретические и дополнительные вопросы. Студент владеет материалом менее чем на 40%.

### **9.2.2. Подготовка и выступление с рефератом.**

**Темы рефератов представлены в разделе 7.**

### **Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если в реферате раскрыта суть проблемы, приведены различные точки зрения, и представлено собственное мнение по исследуемой проблеме, оформление реферата соответствует требованиям заданным преподавателем;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если в реферате не раскрыта суть проблемы, не приведены различные точки зрения, и отсутствует собственное мнение по исследуемой проблеме, оформление реферата не соответствует требованиям заданным преподавателем.

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

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие технологии:

- технология традиционного обучения, включающая практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем, методов расчета прикладных задач, обсуждение результатов деятельности. Форма текущего контроля – решение контрольных задач;
- технология модульного обучения, которая предусматривает проведение занятий при использовании следующих форм обучения: лекция – презентационный метод, с применением методов решения ситуационных задач, презентационных методов;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы.

## 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	Наноструктуры в полимерах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / сост. Г. Н. Федотов, А. Ф. Гордова. - Москва : МГПУ, 2013. - 98 с.	Учебное пособие	ЭБС «IPRbooks»
2	Белокурова А. П. Химия и технология получения полиолефинов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. П. Белокурова, Т. А. Агеева ; Иван. гос. хим.-технол. ун-т ; под ред. О. И. Койфмана. - Иваново : [ИГХТУ], 2011. - 126 с. - ISBN 978-5-9616-0399-4.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
3	Вшивков С. А. Фазовые переходы полимерных систем во внешних полях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Вшивков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 368 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1529-8.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
4	Кленин В. И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 508 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1473-4.	учебник	ЭБС «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
5	Линьков Н.В. Соединение деревянных конструкций композиционным материалом на основе эпоксидной	монография	ЭБС «IPRbooks»



№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
	матрицы и стеклоткани [Электронный ресурс]: монография/ Линьков Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 196 с.		

- 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	Химия и физика высокомолекулярных соединений : практикум для студ. очной и заочной форм обучения спец. 240401 "Хим. технология органич. веществ" и 020101 "Химия" / ТГУ ; Ин-т химии и инженерной экологии ; каф. "Химия" ; [сост. Ю. Н. Орлов]. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 65 с. : ил. - Библиогр.: с. 64. - 23-82.	практикум	методический кабинет кафедры (с рецензией кафедры)

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, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, дос-	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, позиция по ТП № 19, 2 этаж,	62,3	44

№ п/п	Наименование оборудо- ванных учебных каби- нетов, лабораторий, ма- стерских и др. объектов для проведения практи- ческих и лабораторных занятий	Перечень основного обо- рудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	занятий семинарского типа. Учебная ауди- тория для курсового проектирования (вы- полнения курсовых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индиви- дуальных консульта- ций. Учебная аудито- рия для проведения занятий текущего контроля и промежу- точной аттестации.	ка аудиторная (мело- вая).	(А-215)		
2	Компьютерный класс. Помещение для само- стоятельной работы. Учебная аудитория для проведения заня- тий семинарского ти- па. Учебная аудито- рия для курсового проектирования (вы- полнения курсовых работ). Учебная ауди- тория для проведения групповых и индиви- дуальных консульта- ций. Учебная аудито- рия для проведения занятий текущего контроля и промежу- точной 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