

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

Б1.В.ДВ.02.01

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Производство полимерных композиционных материалов

(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.02.01 Производство полимерных композиционных
материалов

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Цель – дать студентам понимание о физико-химической сущности процессов получения ПКМ и научить использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности

Задачи:

1. Сравнить способы переработки волокнистых композиционных материалов в изделие.
2. Объяснить выбор природы армирующего материала и матрицы при получении композиционного материала с нужными свойствами.
3. Продемонстрировать знания о свойствах и областях применения полимерных композиционных материалов.
4. Применить основные закономерности физики и химии для построения технологического процесса производства полимерных композиционных материалов.
5. Уметь применить знания экономики предприятий, маркетинга и менеджмента при расчете технико-экономических показателей производства композиционных материалов.

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 процессов и аппаратов химической технологии», «Химия и технология элементоорганических мономеров».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – 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 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
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

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

Раздел, модуль	Подраздел, тема
1. Введение, общие представления о композиционных материалах	Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам. Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы). Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов. Матричные материалы: металлические, полимерные матрицы, керамические матрицы. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов.
2. Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ)	Классификация и общие особенности свойств ПКМ. Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости ПКМ. Влияние содержания наполнителя, размера и

	формы дисперсных частиц на вязкость и прочность ПКМ. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
3. Технология получения композиционных материалов	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение. Методы обработки наполнителей. Аппретирование. Полимеризационное наполнение. Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации. Полимеризация в присутствии наполнителя. Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.
4. Наполнение полимеров	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Применение наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс. Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные. Технология введения наполнителей. Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические.
5. Смешение полимеров	Особенности фазовой структуры смесей. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров. . Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами и межфазными добавками.
6. Вспенивание пластмасс	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов. Химические и физические газообразователи. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания. Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: параметры структуры, механические и теплофизические свойства.
7. Другие виды композиционных материалов	Общие положения о пластификации пластмасс. Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики, базальтопластики, органоластики) и термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органоволокниты) Армированные пластики на основе термореактивных полимеров и термопластических полимеров. Виды пластификации. Углерод-углеродные композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 10 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Производство полимерных композиционных материалов

(наименование дисциплины (учебного курса))

Семестр изучения 2

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально- технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекоменду- емая лите- ратура (№)	
		Аудиторные занятия					Самостоятельная работа					
		(в часах)			Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы					
		всего	лекций	лабораторных				практических				в т.ч. в интерак- тивной форме
1. Введение, общие представления о композиционных материалах	Лекция № 1. Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам. Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы).	2				+	Лекция с элементами дискуссии.	12	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1-4
	Практическая работа № 1. Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов.			2			Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 2. Матричные материалы: металлические, полимерные матрицы, керамические матрицы.			2			Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 3. Получение заготовок для полимерных компо			2			Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении	1-4

	зиционных материалов в виде препрегов. Объединение упрочняющих элементов.									практического задания	
2. Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ)	Практическая работа № 4. Классификация и общие особенности свойств ПКМ. Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости ПКМ.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 5. Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на вязкость и прочность ПКМ. Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
3. Технология получения композиционных материалов	Лекция № 2. Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение. Методы обработки наполнителей. Аппретирование. Полимеризационное наполнение.	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	10	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1-4
	Практическая работа № 6. Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 7. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации. Полимеризация в присутствии наполнителя.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 8. Модификация матрицы: смешение полиме-			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении	1-4

	ров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.									практического задания	
4. Наполнение полимеров	Лекция № 3. Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Применение наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс.	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	10	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1-4
	Практическая работа № 9. Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные. Технология введения наполнителей			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 10. Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
5. Смешение полимеров	Практическая работа № 11. Особенности фазовой структуры смесей. Устойчивость смесей несовместимых полимеров. Основные свойства смесей полимеров.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 12. Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц, соотношение компонентов смеси, межфазного слоя. Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами и межфазными добавками.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4

6. Вспенивание пластмасс	Практическая работа № 13. Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов. Химические и физические газообразователи. Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 14. Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: параметры структуры, механические и теплофизические свойства.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
7. Другие виды композиционных материалов	Лекция № 4. Общие положения о пластификации пластмасс. Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики, базальтопластики, органоластики) и термопластических полимеров (непрерывноармированные, высокоармированные термопласты и предельноармированные органолокниты)	2			+	Лекция с элементами дискуссии.	10	Изучение лекционного материала с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок..	Мультимедийный проектор.		1-4
	Практическая работа № 15. Армированные пластики на основе термореактивных полимеров и термопластических полимеров. Виды пластификации.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	1-4
	Практическая работа № 16. Углерод-углеродные композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы.			2		Практическое занятие с решением ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.	11	Подготовка отчета о выполнении практического задания	Раздаточный материал	Защита отчета о выполнении практического задания	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
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, студент отвечает на 4-5 вопросов по теме практической работы из 5 заданных
		«не зачтено» – отчет по практической работе, включает менее 50% от требуемого объема, студент отвечает менее чем на 4 вопроса по теме практической работы из 5 заданных

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.)

№ п/п	Темы
Введение, общие представления о композиционных материалах	
1	История создания композиционных материалов.
2	Место и роль композиционных материалов в технике и быту.
3	Регулирование свойств композиционных материалов.
4	Представление о композиционных материалах как о многофазных системах.
5	Характеристика волокнистых композиционных материалов.
6	Требования к армирующим композиционным материалам. Классификация композиционных материалов
7	Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов.
8	Матричные материалы: металлические, полимерные и керамические матрицы.
Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ)	
1	Получения и свойства полимерных матричных материалов для композитов.
2	Получение термопластичных и термореактивных матричных материалов.
3	Цель создания полимерных композиционных материалов.
4	Классификация и общие особенности свойств ПКМ.
5	Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ.
6	Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
7	Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства
Технология получения композиционных материалов	
1	Методы получения композиционных материалов, изделий из них и свойства области применения композитов.
2	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение.
3	Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры, смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков.
4	Полимеризационное наполнение.
5	Полимеризация в присутствии наполнителя.
6	Модификация матрицы: смешение полимеров, сополимеризация, привитая блок-сополимеризация, сшивание, введение функциональных групп.

7	Методы обработки наполнителей. Аппретирование.
8	Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной, ионно-координационной полимеризации.
Наполнение полимеров	
1	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров. Основные характеристики наполнителей для пластмасс.
2	Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные.
3	Технология введения наполнителей.
4	Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические
5	Волокнистые армирующие наполнители: углеродные, термостойкие, борные волокна и нити.
6	Волокнистые армирующие наполнители: стеклянные и окисные волокна и нити.
7	.Применение наполненных полимеров.
Смешение полимеров	
1	Особенности фазовой структуры смесей.
2	Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц.
3	Влияние на фазовую структуру соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.
4	Устойчивость смесей несовместимых полимеров.
5	Основные свойства смесей полимеров.
6	Модификация смесей полимеров наполнителями, пластификаторами.
7	Модификация смесей полимеров межфазными добавками.
Вспенивание пластмасс	
1	Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.
2	Химические и физические газообразователи.
3	Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: параметры структуры.
4	Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: механические свойства.
5	Свойства различных типов вспененных полимерных материалов: теплофизические свойства.
6	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов.
Другие виды композиционных материалов	
1	Общие положения о пластификации пластмасс.
2	Виды пластификации.
3	Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики)
4	Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (базальтопластики, органопластики)
5	Армированные пластики на основе термопластических полимеров

	(непрерывноармированные, высокоармированные термопласты)
6	Армированные пластики на основе термопластических полимеров (предельноармированные органоволокниты)
7	Углерод-углеродные композиционные материалы.
8	Гибридные композиционные материалы.

8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Определение композиционных материалов. Классификация композиционных материалов по материаловедческому, конструкционному, технологическому и эксплуатационному принципам.
2	Компоненты, используемые при производстве композиционных материалов.
3	Матричные материалы: металлические, полимерные и керамические матрицы.
4	Армирующие элементы: металлические, стеклянные, кварцевые, углеродные, борные, органические, керамические волокна, нитевидные материалы (усы).
5	Армирующие элементы: углеродные, борные, органические.
6	Армирующие элементы: керамические волокна, нитевидные материалы (усы).
7	Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов.
8	Объединение упрочняющих элементов.
9	Цель создания полимерных композиционных материалов.
10	Классификация и общие особенности свойств ПКМ.
11	Влияние фазовой структуры ПКМ на его свойства.
12	Влияние содержания наполнителя, размера и формы дисперсных частиц на модуль упругости, вязкость и прочность ПКМ.
13	Межфазное взаимодействие, свойства межфазного слоя.
14	Подготовка компонентов: сушка, гранулирование, измельчение.
15	Методы обработки наполнителей. Аппретирование.
16	Процесс смешения: смешение с малым количеством добавки, введение пластификатора в полимеры.
17	Процесс смешения: смешение полимеров, диспергирующее смешение, смешение порошков.
18	Полимеризационное наполнение полимеров.
19	Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами радикальной полимеризации.
20	Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методами ионно-координационной полимеризации.
21	Полимеризация в присутствии наполнителя.

22	Модификация матрицы: смешение полимеров.
23	Модификация матрицы: сополимеризация.
24	Модификация матрицы: привитая блок-сополимеризация.
25	Модификация матрицы: сшивание.
26	Модификация матрицы: введение функциональных групп.
27	Основные виды наполнителей и типы структур наполненных полимеров.
28	Основные характеристики наполнителей для пластмасс.
29	Наполнители: дисперсные, волокнистые, листовые, объемные.
30	Технология введения наполнителей.
31	Свойства наполненных полимеров: технологические, физико-механические.
32	Применение наполненных полимеров.
33	Особенности фазовой структуры смесей.
34	Влияние на фазовую структуру размера и формы частиц.
35	Влияние на фазовую структуру соотношение компонентов смеси, межфазного слоя.
36	Устойчивость смесей несовместимых полимеров.
37	Основные свойства смесей полимеров.
38	Модификация смесей полимеров наполнителями.
39	Модификация смесей полимеров пластификаторами.
40	Модификация смесей полимеров межфазными добавками.
41	Общая характеристика газосодержащих (газонаполненных) полимерных материалов.
42	Получение газосодержащих полимерных материалов со вспениванием и без вспенивания.
43	Химические и физические газообразователи.
44	Общие положения о пластификации пластмасс. Виды пластификации.
45	Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (стеклопластики, углепластики)
46	Армированные пластики на основе термореактивных полимеров (базальтопластики, органопластики)
47	Армированные пластики на основе термопластических полимеров (непрерывно армированные, высоко армированные термопласты)
48	Армированные пластики на основе термопластических полимеров (предельно армированные органоволокниты)
49	Углерод-углеродные композиционные материалы.
50	Гибридные композиционные материалы.

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	Введение, общие представления о композиционных материалах	ПК-1	Собеседование
2	Принципы создания полимерных композиционных материалов (ПКМ)	ОПК-4, ПК-2	Собеседование
3	Технология получения композиционных материалов	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	Собеседование
4	Наполнение полимеров	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	Собеседование
5	Смещение полимеров	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	Собеседование
6	Вспенивание пластмасс	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	Собеседование
7	Другие виды композиционных материалов	ОПК-4, ПК-2, ПК-3	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. Темы для собеседования

Задание 1. Тема «Матричные материалы»

1. Дайте определение понятию «матрица» применительно к композиционным материалам.
2. Какие требования предъявляются к матрицам. Какие из них противоречат друг другу?
3. Приведите примеры и опишите область применения
 - 3.1 Металлических матриц
 - 3.2 Полимерных матриц
 - 3.3 Керамических матриц
4. Опишите преимущества и недостатки полимерных матричных материалов, изготовленных из термопластичных полимеров и термореактивных полимеров.
5. Опишите промышленные способы изготовления полимерных композиционных материалов. В каком случае применяется тот или иной метод для изготовления конкретного изделия?
6. Опишите особенности получения, свойства и области применения композиционных материалов на основе
 - 6.1 Полиэтилена, полиамида

6.2 Фенолоформальдегидных, карбамидоформальдегидных смол

6.3. Полиэфирных, эпоксидных смол, полистирол

Задание 2. Тема «Наполнители»

1. Какая характеристика каждого из видов наполнителей является наиболее важной для свойств получаемого композиционного материала
2. Перечислите характеристики дисперсных наполнителей и кратко опишите, как они влияют на получаемый композиционный материал
3. Объясните понятие критическая длина волокна.
4. Как меняется область использования материала от длины волокна наполнителя?
5. Какие материалы являются самыми распространенными среди листовых наполнителей?
6. Перечислите характеристики объемных наполнителей и на что они влияют

Задание 3. «Обобщение»

Необходимо классифицировать по различным признакам (материал матрицы и наполнителя, по расположению компонентов, по схеме армирования, назначению и т.д.) следующие композиционные материалы и дать ориентировочную характеристику их свойств и области применения:

1. Металлокерамические тормозные диски
2. Карбоновые обтекатели спортивных машин
3. Марля/бинт пропитанный эпоксидной смолой
4. Железобетон
5. Полипропилен, наполненный графеном
6. Блоксополимерный бутадиенстирол (относится к термоэластопластам), наполненный мелом
7. Тефлон, наполненный непрерывной однонаправленной полиамидной нитью

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической работе выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии, студент отвечает на 4-5 вопросов по теме практической работы из 5 заданных;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если отчет по практической работе, включает менее 50% от требуемого объема, студент отвечает менее чем на 4 вопроса по теме практической работы из 5 заданных.

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	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 матрицы и стеклоткани [Электронный ресурс]: монография/ Линьков Н.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 196 с.	монография	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	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 ²	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	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)	62,30	44

№ 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
	и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.				
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