

Энгельский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.3.8.2 «Материаловедение полимерных композитов»

Направление подготовки 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"
Профиль подготовки «Материаловедение, экспертиза материалов и управление качеством»

Квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения – очная
курс – 3
семестр – 6
зачетных единиц – 5
часов в неделю – 4
всего часов – 180
в том числе:
лекции – 32
практические занятия – 16
лабораторные занятия – 16
самостоятельная работа – 116
экзамен – 6 семестр
зачет – нет семестр
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления МВТМ
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является приобретение бакалаврами знаний по современным проблемам химии полимеров, созданию новых полимерных композитов со специальными свойствами.

Задачи изучения дисциплины:

- освоить теоретические представления о создании материалов функционального назначения для различных отраслей техники;
- освоить технологию создания материалов функционального назначения;
- изучить физические, физико-химические и химические процессы при создании материалов функционального назначения

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная дисциплина является дисциплиной по выбору учебного плана основной образовательной программы по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" профиль «Материаловедение, экспертиза материалов и управление качеством».

Базой дисциплины являются дисциплины: «Общая химическая технология», «Органическая химия», «Аналитическая химия».

Теоретические знания, полученные при изучении «дисциплины закрепляются на производственной практике в 6 семестре при изучении промышленных технологий переработки полимеров на профильных предприятиях и необходимы: при выполнении научной работы; для выполнения курсового проекта; выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины бакалавр формирует и реализует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПП ВО, реализующей федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО): ПК-4, ПК-9.

ПК-4 - способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации;

ПК-9 - готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами;

В результате изучения дисциплины бакалавр должен демонстрировать следующие результаты:

- 3.1. знать содержание основных разделов изучаемой дисциплины;
- 3.2. уметь использовать приобретенные знания в научной и производственной деятельности);
- 3.3. владение методами, способами и средствами выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов.

4. Распределение трудоемкости(час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы/Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	1-4	1	Вспененные полимеры. Способы получения, свойства.	44	8		8	2	26
2	5-8	2	Электропроводные ПКМ. Свойства.	42	8			4	30
3	9-12	3	Композиты с пониженной пожарной опасностью.	48	8		8	2	30
4	13-16	4	Интеллектуальные полимерные материалы.	46	8		-	8	30
ВСЕГО				180	32		16	16	116

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекц.	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Литература
1	2	3	4	5
1	8	1	Структурные особенности. Жесткие и эластичные. Способы введения газообразователей. Химические и физические газообразователи. Параметры структуры вспененных материалов. Технология и оборудование получения вспененных материалов. Теплофизические и прочностные свойства пенополимеров.	1-5
2	8	2	Влияние природы, формы частиц и способа их введения на электропроводность композитов. Классификация полимеров по электропроводности. Основные свойства электропроводящих композитов.	1-5
3	8	3	Горение полимеров. Пути и способы снижения горючести. Антипирены. Механизмы их действия. Показатели горючести. Основные принципы выбора способов снижения горючести.	1-5
4	8	4	Понятие о ИПМ. Принципы создания и типы ИПМ. Материалы и технологии изготовления микрокомпонентов ИПМ.	1-5

6. Содержание коллоквиумов

Учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторных работ, задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	Вспененные полимеры. Способы получения, свойства. Области применения	1-7
2	4	Электропроводные ПКМ. Свойства. Области применения	1-7
3	2	Композиты с пониженной пожарной опасностью. Методы придания негорючести полимерам	
4	8	Интеллектуальные полимерные материалы. Критерии оценки запретных свойств материалов. Полимерные текстильные бронематериалы. Полимерные композиционные броневые материалы.	1-7

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторных работ, задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии
1	8	Изучение влияния модификации на свойства полимерных композиционных материалов.
3	8	Изучение влияния газообразователей на структуру и свойства пенополимеров.

9. Задания для самостоятельной работы

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	26	Вспененные полимеры на основе термо- и реактопластов. Способы получения, Свойства.	1-10
2	30	Электропроводные ПКМ. Влияние природы, формы и способы введения наполнителей на электропроводность композитов. ПКМ с магнитными свойствами.	1-10
3	30	Горение полимеров. Пути и способы снижения горючести. Замедлители горения. Механизмы их действия.	1-10
4	30	Создание композитов с антифрикционными и фрикционными свойствами. Материалы с акустическими свойствами. Виды шумопоглощающих материалов. Акустическая усталость. Акустическая дефектоскопия в практике и разрушающего контроля. Основные акустические характеристики.	1-10

10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины должны сформироваться общепрофессиональные компетенции ПК-4, ПК-9, ПК-11.

Под компетенцией ПК-4 понимается способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.

Для формирования данной компетенции необходимы базовые знания фундаментальных разделов химии, основ технологии органических веществ.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин «Полимерное материаловедение», «Контроль обеспечения качества материалов», «Управление качеством полимерных материалов и изделий».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
ПК-4	6 семестр	Формирование готовности использовать знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств полимеров и композитов, физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении и переработке	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Текущий контроль в форме отчета по лабораторным работам, экзамен.	Лабораторные/практические работы, вопросы к экзамену.	5-ти бальная шкала

Под компетенцией ПК-9 понимается готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами.

Формирования данной компетенции параллельно происходит в рамках учебных дисциплин «Современные технологии функциональных материалов», «Полимерное материаловедение».

Код компетенции	Этап формирования	Показатели оценивания	Критерии оценивания		
			Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
ПК-9	6 семестр	Формирование готовности участвовать в разработке технологических процессов производства полимерных материалов и изделий из них.	Промежуточная аттестация	Типовые задания	Шкала оценивания
			Текущий контроль в форме отчета по лабораторным работам, экзамен.	Лабораторные работы, вопросы к экзамену.	5-ти балльная шкала

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины проводится в 6 семестре экзамен.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учет успешности выполнения лабораторных работ, самостоятельной работы, сдачу экзамена.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и защите лабораторного занятия – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена неправильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае успешного выполнения тестовых заданий.

14. Вопросы к экзамену

1. Композиционные материалы. Тенденции развития, области применения.
2. Анализ эффективности применения ПКМ в сравнении с традиционными конструкционными материалами.
3. Смачиваемость и адгезия наполнителей растворами и расплавами связующих. Зависимость смачиваемости от свойств наполнителей и связующих.
4. Усадка изделий и ПКМ. Виды усадок. Методы определения.
5. Закономерности усадки реактопластов при литье под давлением и прессованием. Влияние на усадку технологических параметров формования (выделения побочных продуктов, времени выдержки под давлением, температуры, характера течения материала в форме). Анизотропия усадки.
6. Усадка изделий из термопластичных полимеров. Расчет усадки исходя из уравнения состояния в зависимости от параметров.
7. Возможности регулирования усадки.
8. Вязкость. Текучесть. Способы определения текучести термопластов по ПТР.
9. Смачиваемость наполнителей растворами и расплавами связующих. Зависимость смачиваемости от свойств наполнителей и связующих.
10. Усадка. Виды усадок. Способы определения. Особенности усадки термо- и реактопластов. Возможности регулирования усадки.
11. Вязкость, текучесть. Способы определения и методы расчета. Выбор способов переработки по показателям ПТР, Рашига, Канавца.

12. Входной контроль сырья. Способы определения водопоглощения, летучих продуктов, насыпной и истинной плотности, удельной поверхности. Оборудование для испытаний.
13. Контроль качества готовой продукции. Определение деформационно-прочностных, тепло-физических свойств.
14. Структурные особенности вспененных материалов. Жесткие и эластичные.
15. Способы введения газообразователей. Химические и физические газообразователи.
16. Параметры структуры вспененных материалов. Технология и оборудование получения вспененных материалов.
17. Влияние природы, формы частиц и способа их введения на электропроводность композитов.
18. Классификация полимеров по электропроводности. Основные свойства электропроводящих композитов.
19. Горение полимеров. Пути и способы снижения горючести.
20. Антипирены. Механизмы их действия.
21. Основные принципы выбора способов снижения горючести.

15. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрено чтение лекций с использованием мультимедийной техники в объеме.

Для реализации компетентного подхода в профессиональной подготовке предусмотрено использование активных форм проведения аудиторных занятий всех видов (лекций, лабораторных занятий): обсуждении проблемных ситуаций в технологии переработки полимеров, связанных с качеством сырья, готовой продукции, неполадок в работе оборудования и организации технологического процесса.

Такие занятия, составляющие не менее 20% аудиторных занятий, в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой, должны формировать профессиональную компетентность, технологическое мышление и развивать профессиональные навыки обучающегося.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Обязательные издания

1. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы / Михайлин Ю.А.. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2009. — 664 с. — ISBN 978-5-91703-011-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13229.html>

2. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы : учебное пособие / Михайлин Ю.А.. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2010. — 822 с. — ISBN 978-5-91703-003-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13214.html>

3. Ломакин С.М. Горение, деструкция и стабилизация полимеров : монография / Ломакин С.М., Заиков Г.Е.. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2008. — 422 с. — ISBN 978-5-91703-002-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13211.html>

4. Черезова Е.Н. Старение и стабилизация полимеров. Часть 1 : учебное пособие / Черезова Е.Н., Мукменева Н.А., Архиреев В.П.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-1323-1. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64003.html>

5. Генри Эштон Функциональные наполнители для пластмасс / Генри Эштон. — Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2010. — 462 с. — ISBN 978-5-91703-016-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13236.html>

Дополнительные издания

6. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В.Улитин [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. - 196 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>.

7. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.М.Ровкина, А.А.Ляпков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-8114-3732-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125701>.

Периодические издания

8. Пластические массы. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1112589>. Доступные архивы 2009-2020 гг.

9. Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. Ивановский государственный химико-технологический университет. Режим доступа: <https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=942222>. Доступные архивы 2006-2020 гг.

Интернет-источники

10. <http://www.encyclopedia.ru/> Мир энциклопедий on-line

Источники ИОС

11. <https://portal3.sstu.ru/Facult/FTF/HIM/16.03.01/default.aspx>

15. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 40 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; ноутбук; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

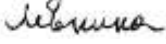
Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Укомплектована оборудованием:

1. Встряхиватель-357
2. Vibroskop – для определения толщины нитей
3. Разрывная машина РМ-3-1
4. Шкаф сушильный SUP-4
5. Катетометр–для определения смачиваемости КМ-8
6. Весы технические Shinko
7. Установка ИИРТ-5М

Рабочую программу составила  / Н.Л.Левкина
28.06.2021

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /