

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт Технологий и инженерной механики
Кафедра Материаловедение**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор
Института Технологий и инженерной
механики
_____ Могильная Е.П.
(подпись)
« 18 » _____ 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

По направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профили: «Материаловедение в машиностроении»,

«Композиционные и порошковые материалы, покрытия»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические основы производства полимерных материалов» по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технологические основы производства полимерных материалов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02.06.2020 года № 701.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Доктор техн. наук, профессор Рябичева Л.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры материаловедения «18» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующая кафедрой материаловедения _____  Рябичева Л.А.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института Технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института _____

_____  Ясунник С.Н.

© Рябичева Л.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины - формирование знаний и приобретение практических навыков в области химии, технологии и применения полимерных материалов.

Задачи:

- изучить химический состав и способы получения полимерных материалов;
- изучить дефекты изготовления изделий из полимерных материалов;
- изучить методы испытания и контроль качества полимерных материалов;
- изучить вторичную переработку полимерных материалов и полимер-металлических смесей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технологические основы производства полимерных материалов» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений. Условиями для освоения дисциплины являются знания, полученные при изучении дисциплин «Неорганическая и органическая химия», «Физическая химия», «Общее материаловедение и технологии материалов» и служит основой для освоения дисциплин «Теория и технология нанесения покрытий», «Теория и технология термической и химико-термической обработки».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий	знать: принципы работы современных информационных технологий уметь: выбрать современных информационных технологий владеть: принципами работы современных информационных технологий
	ОПК-8.2. Демонстрирует умение рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	знать: рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности уметь: рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности владеть: навыками рации

		онального выбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-8.3. Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	<p>знать: современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>владеть: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>
ПК-4. Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством термического производства	ПК-4.1. Участствует в выполнении инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве	<p>знать: инспекционный контроль соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p> <p>уметь: выполнять инспекционный контроль соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p> <p>владеть: навыками инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p>
	ПК-4.2. Участствует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства	<p>знать: методики управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p> <p>уметь: разрабатывать методики управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p> <p>владеть: навыками разработки методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p>
	ПК-4.3. Участствует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах тер-	<p>знать: разработку методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p>

	мического производства	<p>уметь: разрабатывать методики управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p> <p>владеть: навыками разработки методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p>
<p>ПК-7. Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов в том числе по выбору новых материалов, покрытий, обработки и модификации</p>	<p>ПК-7.1. Участствует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>знать: разработку инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: разработкой инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	144 (4,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	48	8
Лекции	36	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	12	2
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	96	136
Итоговая аттестация	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Цели и задачи дисциплины. Общая характеристика полимерных материалов.

Классификация. Основные свойства.

Тема 2. Пластмассы

Общая характеристика пластмасс. Термопластичные пластмассы (термопласты). Термореактивные пластмассы (термореактопласты). Газонаполненные пластмассы.

Тема 3. Основные способы переработки полимеров.

Компаундирование. Каландрование. Литье. Литье под давлением. Прямое (компрессионное) прессование. Формование. Литьевое прессование. Экструзия.

Тема 4. Дополнительные методы обработки изделий из полимерных материалов

Механическая обработка. Термическая обработка. Склеивание. Разновидности сварки пластмасс.

Тема 5. Дефекты изготовления изделий из пластмасс

Дефекты состава. Дефекты формования. Дефекты термоформования. Дефекты литья под давлением. Дефекты сварки. Дефекты отделки.

Тема 6. Контроль качества пластмасс

Методы испытания пластмасс. Подготовка образцов к испытанию. Механические испытания на растяжение, сжатие и изгиб. Испытания на прочность при ударе. Испытания на твердость. Определение прочности при срезе. Определение износостойкости. Стойкость полиэтилена к растрескиванию. Тепловые испытания. Испытания на воспламеняемость. Электрические испытания. Определение оптических и структурных свойств полимеров. Физические испытания. Реологические испытания. Дополнительные испытания.

Тема 7. Методы испытания полимерных изделий

Контроль качества пленок. Классификация полимерных пленок. Определение свойств гранулята. Определение физических свойств. Определение технологических свойств. Испытание на воздействие различных факторов. Определение свойств поливинилхлоридного материала для полов.

Тема 8. Неразрушающие методы контроля качества полимеров

Виды неразрушающего контроля полимеров. Сущность каждого метода, возможности метода для применения контроля качества полимеров. Инфракрасная дефектоскопия. Рентгенографический метод. Акустические методы. Ультразвуковая дефектоскопия. Капиллярные методы. Радиотехнические методы. Электростатический метод. Электроискровой метод. Электролитный метод. Тепловой метод. Оптические методы.

Тема 9. Вторичная переработка полимерных материалов и полимер-металлических смесей

Вторичная переработка полимерных материалов. Утилизация отходов полиолефинов. Вторичная переработка поливинилхлорида. Утилизация отходов полистирольных пластиков. Переработка отходов полиамидов. Вторичная пе-

переработка отходов полиэтилентерефталата. Вторичная переработка полимер-металлических смесей.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция. Общая характеристика полимерных материалов	2	0,5
2	Пластмассы	4	1
3	Основные способы переработки полимеров	4	0,5
4	Дополнительные методы обработки изделий из полимерных материалов	4	0,5
5	Дефекты изготовления изделий из пластмасс	4	0,5
6	Контроль качества пластмасс	4	1
7	Методы испытания полимерных изделий	4	0,5
8	Неразрушающие методы контроля качества полимеров	4	0,5
9	Вторичная переработка полимерных материалов и полимер-металлических смесей	6	1
Итого:		36	6

4.4. Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение температуры плавления и затвердевания термопластических материалов.	2	2
2	Определение плотности полимерных материалов.	2	-
3	Определение коэффициента трения полимерных материалов	2	-
4	Испытание полимерных материалов на растяжение	2	-
5	Испытание полимерных материалов на сжатие	2	-
6	Разработка и проверка технологической схемы изготовления полимерных материалов	2	-
Итого:		12	2

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Лабораторные занятия №1-6	Подготовка к лабораторным занятиям, самостоятельный поиск источников информации, оформление отчетов	16	16
2	Общая характеристика полимерных материалов	Самостоятельный поиск источников информации, анализ,	8	12
3	Пластмассы		8	12

4	Основные способы переработки полимеров	структурирование, изучение информации.	8	12	
5	Дополнительные методы обработки изделий из полимерных материалов		8	12	
6	Дефекты изготовления изделий из пластмасс		8	12	
7	Контроль качества пластмасс		8	12	
8	Методы испытания полимерных изделий		8	12	
9	Неразрушающие методы контроля качества полимеров		8	12	
10	Вторичная переработка полимерных материалов и полимер-металлических смесей		8	10	
11	Подготовка к экзамену		8	14	
Итого:				96	136

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Технологические основы производства полимерных материалов» не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Рябичева Л.А., Никитин Ю.Н. Технологические основы производства полимерных материалов. Учебное пособие. Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2020. – 254 с.
2. Галимов Э.Р., Неметаллические материалы в машиностроении : учеб. пособие / Э.Р. Галимов, М.М. Ганиев - Казань : Казанский ГМУ, 2017. - 218 с. - ISBN 978-5-00019-803-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000198032.html> - Режим доступа : по подписке.
3. Зайкин А.Е., Полимерные композиционные материалы : учебное пособие / А.Е. Зайкин - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 292 с. - ISBN 978-5-7882-2429-9 - Текст : элек-

тронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788224299.html> - Режим доступа : по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Аскадский А.А., Фи
Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования : Учебное издание / Под общ. ред. А.А. Аскадского. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html> - Режим доступа : по подписке.
2. Улитин Н.В., Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения : учебное пособие / Н.В. Улитин, В.Г. Бортников, К.А. Терещенко, Д.А. Шиян, А.С. Зиганшина - Казань : Издательство КНИТУ, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-7882-2351-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223513.html> - Режим доступа : по подписке.
3. Ацдрианова Г.П., Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи / Ацдрианова Г.П., Полякова К.А., Фильчиков А.С, Матвеев Ю.С. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2013. - 447 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0638-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206389.html> - Режим доступа : по подписке.
4. Макаров Т.В., Технологические добавки в процессах переработки полимерных композиционных материалов : учебное пособие. / Т.В. Макаров, И.З. Файзуллин, С.И. Вольфсон - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-2095-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220956.html> - Режим доступа : по подписке.

в) методические рекомендации:

1. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине: «Технологические основы производства полимерных материалов» (для студентов направления подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов) /Сост.: Л.А. Рябичева, И.Н. Бабич. – Луганск: Изд-во ЛНУ, 2023. – 46 с.

г) интернет ресурсы:

- Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
- ГОСТы и стандарты – <https://standartgost.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

- Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технологические основы производства полимерных материалов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет; Образцы, микрошлифы и оборудование для их подготовки; Разрывная машина Р 0,5; Копер маятниковый; Гидравлический пресс; Перечень наглядных пособий и технических средств обучения.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Технологические основы производства полимерных материалов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-8	ОПК-8. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-8.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий	Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов Тема 3. Основные способы переработки полимеров	7
			ОПК-8.2. Демонстрирует умение рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Тема 2. Пластмассы	
			ОПК-8.3. Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	Тема 3. Основные способы переработки полимеров Тема 4. Дополнительные методы обработки изделий из полимерных материалов	
2	ПК-4	Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством термического производства	ПК-4.1. Участствует в выполнении инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве	Тема 5. Дефекты изготовления изделий из пластмасс Тема 6. Контроль качества пластмасс	7

			<p>ПК-4.2. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p>	<p>Тема 5. Дефекты изготовления изделий из пластмасс Тема 6. Контроль качества пластмасс Тема 7. Методы испытания полимерных изделий</p>	
			<p>ПК-4.3. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p>	<p>Тема 6. Контроль качества пластмасс Тема 7. Методы испытания полимерных изделий</p>	
3	ПК-7	<p>ПК-7. Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов в том числе по выбору новых материалов, покрытий, обработки и модификации</p>	<p>ПК-7.1. Участвует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Тема 8. Неразрушающие методы контроля качества полимеров Тема 9. Вторичная переработка полимерных материалов и полимер-металлических смесей</p>	7

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-8	ОПК-8.1. Понимает принципы работы современных информационных техноло-	знать: принципы работы современных информационных технологий	Тема 1. Общая характеристика полимерных материалов	Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий,

		гий	<p>уметь: выбрать современных информационных технологий</p> <p>владеть: принципами работы современных информационных технологий</p>	Тема 3. Основные способы переработки полимеров	экзамен
		<p>ОПК-8.2. Демонстрирует умение рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать: рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>уметь: рационально выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>владеть: навыками рационального выбора современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>	Тема 2. Пластмассы Тема 3. Основные способы переработки полимеров	Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен
		<p>ОПК-8.3. Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>знать: современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>уметь: использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p>	Тема 4. Дополнительные методы обработки изделий из полимерных материалов	Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен

			<p>владеть: навыками использования современных информационно-коммуникационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</p>		
2	ПК-4	<p>ПК-4.1. Участвует в выполнении инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p>	<p>знать: инспекционный контроль соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p> <p>уметь: выполнять инспекционный контроль соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p> <p>владеть: навыками инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве</p>	<p>Тема 5. Дефекты изготовления изделий из пластмасс</p> <p>Тема 6. Контроль качества пластмасс</p>	<p>Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен</p>
		<p>ПК-4.2. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p>	<p>знать: методики управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p> <p>уметь: разрабатывать методики управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p> <p>владеть: навыками разработки методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства</p>	<p>Тема 5. Дефекты изготовления изделий из пластмасс</p> <p>Тема 6. Контроль качества пластмасс</p> <p>Тема 7. Методы испытания полимерных изделий</p>	<p>Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен</p>

		ПК-4.3. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства	<p>знать: разработку методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p> <p>уметь: разрабатывать методики управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p> <p>владеть: навыками разработки методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства</p>	<p>Тема 6. Контроль качества пластмасс</p> <p>Тема 7. Методы испытания полимерных изделий</p>	<p>Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен</p>
3	ПК-7	ПК-7.1. Участвует в разработке инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	<p>знать: разработку инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов</p> <p>владеть: разработкой инновационных технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов</p>	<p>Тема 8. Неразрушающие методы контроля качества полимеров</p> <p>Тема 9. Вторичная переработка полимерных материалов и полимер-металлических смесей</p>	<p>Вопросы для сдачи лабораторных работ занятий, экзамен</p>

Задания для лабораторных работ

Лабораторная работа № 1. Определение температуры плавления и затвердевания термопластических материалов.

Задание: ознакомиться со свойствами термопластических материалов и определить их температуры размягчения и плавления.

Контрольные вопросы

1. На какие группы делятся полимерные материалы в зависимости от поведения при нагревании?

2. Как изменяются свойства полимерных материалов различных групп при нагревании?
3. Какие термопласты получили распространение для изготовления различных изделий?
4. Какие максимальные рабочие температуры пластмасс?
5. Способы получения полимеров?
6. Какими свойствами обладают полиэтилен, полистирол, винипласт?
7. От каких факторов зависят температуры размягчения и плавления полимеров?
8. Почему происходит размягчение полимера при нагреве?
9. Методика определения температуры плавления термопластичных материалов.

Лабораторная работа № 2. Определение плотности полимерных материалов.

Задание: определить плотность полимерных материалов методом гидростатического взвешивания и по размерам образцов правильной геометрической формы, сравнить полученные результаты со справочными.

Контрольные вопросы

1. Характеристика плотности.
2. В каких единицах в СИ определяется плотность?
3. Формула определения плотности.
4. Какие методы измерения плотности существуют?
5. Сущность пикнометрического метода определения объема образца.
6. Сущность метода гидростатического взвешивания.
7. Плотность каких материалов можно определять методом гидростатического взвешивания используя воду в качестве экспериментальной жидкости?

Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента трения полимерных материалов.

Задание: изучить методику и определить коэффициент трения полимерных материалов.

Контрольные вопросы

1. Какие силы называют силами трения?
2. Виды трения и их характеристика.
3. На какие группы подразделяют внешнее трение?
4. От каких параметров зависит сила трения?
5. Почему трение препятствует относительному перемещению соприкасающихся тел?
6. Приведите формулу, выражающую зависимость силы трения от величины нормального давления перемещающегося тела на основание.
7. Методика определения коэффициента трения.
8. Какие полимерные материалы обладают хорошими антифрикционными свойствами?
9. Какой полимерный материал имеет наиболее низкий коэффициент трения?
10. Какими способами повышают антифрикционные свойства полимерных материалов?

Лабораторная работа № 4. Испытание полимерных материалов на растяжение

Задание: изучение механических свойств полимерных материалов способом испытания на растяжение, получение практических навыков определения вида пластмасс по механическим характеристикам, полученным на основании эксперимента.

Контрольные вопросы

1. Что такое конструкционная прочность?
2. Что такое надежность, какие механические характеристики ее определяют?
3. Что такое долговечность, какие механические характеристики ее определяют?
4. Что такое прочность, какие механические характеристики ее определяют?
5. Какими методами достигается конструкционная прочность?
6. Чем отличаются механические статические испытания от динамических?

7. Какие характеристики можно определить из диаграммы растяжения?
8. Какой участок кривой на диаграмме растяжения отвечает области

Лабораторная работа № 5. Испытание полимерных материалов на сжатие

Задание. изучение механических свойств испытанием на сжатие. Сравнение полученных данных с результатами лабораторной работы №4.

Контрольные вопросы

1. Что такое конструкционная прочность?
2. Какие механические характеристики ее определяют?
3. Какая схема напряженного состояния при сжатии и растяжении?
4. Какие характеристики можно определить из диаграммы сжатия?
5. Как изменяется прочность полимерного материала?

Лабораторная работа № 6. Разработка и проверка технологической схемы изготовления полимерных материалов

Задание. Разработать блок-схемы технологического процесса изготовления полимерного материала. Назначить основные параметры технологического процесса.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные этапы технологического процесса?
2. Какие параметры характеризуют технологический процесс?
3. Как выбирается температура плавления полимерных материалов?
4. Какие свойства характеризуют полимерные материалы?
5. Назовите области применения полимерного материала.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «лабораторная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Способ получения полиэтилена высокого давления
2. Назовите механические свойства и единицы измерения полимерных материалов.
3. Какое количество звеньев участвует в образовании кристаллических областей у полимеров регулярного строения?
4. Какие соединения называются гомополимерами?
5. Приведите примеры полимеров деструктурирующие под действием радиации
6. Что представляют собой композиты?
7. Свойства полистирола
8. Что определяет технико-экономические показатели неметаллических материалов
9. Какое агрегатное состояние полимера будет при количестве звеньев $n = 100 \dots 120$
10. Что представляют собой неполярные молекулы

11. Охарактеризуйте полимер, имеющий лестничную форму
12. Как подразделяются неметаллические материалы по происхождению
13. Вязкость полимеров.
14. Какое агрегатное состояние полимера будет при количестве звеньев $n = 1500 \dots 2000$
15. Разновидности макромолекул полимера
16. В каком виде находятся переходные зоны между кристаллитами у полимеров регулярного строения?
17. Свойства терморезистивных полимеров
18. Что представляют собой антимикробные добавки?
19. Недостатки политетрафторэтилена
20. Чему равна плотность материала при гидростатическом взвешивании?
21. Какую структуру называют надмолекулярной
22. Какие неметаллические материалы относятся к природным?
23. Что представляют собой антиперены и антистатики?
24. Отличия макромолекулы полимера
25. Что представляют собой линейные макромолекулы
26. Какое процентное соотношение кристаллизующегося полимера с регулярным строением?
27. В каком состоянии могут находиться полимеры в зависимости от температуры?
28. В каком количестве вводят в полимер антиоксиданты, антиозонаты, светостабилизаторы и др. добавки?
29. В каком виде выпускается полипропилен? Применение
30. Свойства карбоната
31. Какие полимерные материалы относятся к искусственным?
32. Упругость
33. Какое явление называется полидисперсностью
34. Что называется степенью кристалличности полимера с регулярным строением
35. Как деформируются полимеры ниже температуры стеклования?
36. Назначение пластификатора
37. Виды фторопласта-4. Назначение
38. В каком виде выпускается карбонат. Применение
39. Какой порядок характерен для аморфных полимеров?
40. Износостойкость и коэффициент трения
41. От чего зависят физико-химические свойства линейных полимеров
42. Как влияет наличие кристаллических областей на свойства полимера с регулярным строением
43. Что такое температура хрупкости полимера?
44. Что представляют собой пластификаторы?
45. Напишите формулу политрифторхлорэтилена. Что он собой представляет?
46. Какие характеристики можно определить из диаграммы растяжения?
47. От чего зависит гибкость полимера?
48. Как влияет увеличение плотности упаковки линейного полимера на его свойства
49. Приведите пример полимеров которые относятся к кристаллизующимся?
50. От чего зависит температура стеклования?
51. Что вводят в полимер для окрашивания?
52. Свойства политрифторхлорэтилена
53. Напишите формулу полиакрилата. Что он собой представляет?
54. От чего зависит характер изменения механических свойств при воздействии температуры
55. В каком случае прочностная связь будет выше вдоль или поперек цепи?
56. Приведите пример полимера имеющего линейное строение?
57. Каким параметром оценивается полярность полимера?
58. Изобразите диаграмму напряженно деформированного состояния при одноосном растяжении полимеров находящихся в высокоэластичном состоянии: аморфного, кристаллического термопласта

59. Для каких целей применяются терморезистивные полимеры в ненаполненном виде?
60. Марки фторопласта-3
61. В каком виде выпускается полиакрилат? Применение
62. Что представляют собой материалы неорганического происхождения
63. Какую структуру имеют неметаллические материалы?
64. Теплоемкость
65. Как образом могут быть построены макромолекулы?
66. Что представляют собой разветвленные макромолекулы?
67. Присутствие каких химических элементов характерно для полярных полимеров?
68. От чего зависят свойства кристаллизующихся полимеров?
69. Почему терморезистивные материалы в ненаполненном виде не применяются для изготовления конструкционных изделий?
70. Марки фторопласта-3М
71. Напишите формулу пентапласта. Что он собой представляет?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)