

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.06.2025 10:55:49
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт	Институт химических технологий и промышленной экологии
Кафедра	Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров»

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки/Специальность	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)/Специализация	Технология полимерных пленочных материалов и искусственных кож
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 8 от 28 марта 2025 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

доцент Г.М. Коваленко

Заведующий кафедрой: Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров» изучается в восьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров» относится к обязательной части программы.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Теоретические основы переработки пластических масс и эластомеров;
- Физико-химические основы создания и производства полимерных материалов;
- Технологические процессы и технология производства полимерных материалов по видам;
- Технологические расчеты и основы проектирования;
- Методы исследования полимеров;
- Анализ и контроль сырья и материалов;
- Технологический регламент производства пластических масс и эластомеров;
- Основы технологии полимерных волокон;
- Основы технологии переработки пластических масс и эластомеров;
- Учебная практика. Ознакомительная практика;
- Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Производственная практика. Преддипломная практика;
- Полимерные материалы. Технологии и тренды;
- Метрология, стандартизация и сертификация.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛИМЕРОВ»

Целями освоения дисциплины «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров» является:

- изучении проблем рационального использования отходов производства полимерных материалов и их вторичной переработки, охраны окружающей среды и улучшения экологической обстановки.
- формирование более глубокого понимания проблем защиты окружающей среды и дефицита природных ресурсов.
- расширение знания студентов в области разработки малоотходных и безотходных технологических процессов в области химии полимеров и биотехнологии.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров»:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен соблюдать требования действующих в организации систем менеджмента качества	ИД-ПК-4.1 Использование нормативных правовых документов, требований системы менеджмента качества, системы менеджмента безопасности готовой продукции	– Показывает основные составляющие менеджмента безопасности; – Демонстрирует общие этапы построения систем менеджмента качества (СМК); – Демонстрирует основные инструменты управления качеством; – Вносит предложения в разработку стратегии организации при формировании политики в области качества; – Составляет описание целевого использования изделия и потенциального потребителя; – Проводит анализ рисков; – Определяет критические контрольные точки; – Использует принципы системы менеджмента качества и организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности; – Демонстрирует навыки работы с необходимой документацией по созданию систем менеджмента безопасности; – Составляет технологические маршрутные карты.
ПК-6 Способен анализировать причины возникновения и способы уменьшения отходов производства наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты	ИД-ПК-6.1 Анализ количества отходов и занесение в сменную карту их количества и причин возникновения, а также предложений по их утилизации ИД-ПК-6.2 Разработка предложений о возможности использования сырья с другими характеристиками, в том числе отходов производства ИД-ПК-6.3 Анализ и разработка нормативной документации	– Анализирует количество отходов в производстве и переработке наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты. – Заносит в сменную карту количество и причины возникновения отходов в производстве и переработке наноструктурированных полимерных материалов. – Заносит в сменную карту предложения по утилизации отходов в производстве и переработке наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	на производство наноструктурированных полимерных материалов с учётом законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга	– Разрабатывает предложения о возможности использования сырья с другими характеристиками в производстве и переработке наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты. – Разрабатывает предложения о возможности использования отходов производства в производстве и переработке наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты. – Анализирует нормативную документацию на производство наноструктурированных полимерных материалов с учётом законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга. – Разрабатывает нормативную документацию на производство наноструктурированных полимерных материалов с учётом законодательства Российской Федерации в области экологического мониторинга. Анализирует причины возникновения и способы уменьшения отходов производства наноструктурированных полимерных материалов, используя экологические аспекты.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	144	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
8 семестр	экзамен	144	24	48				36	36
Всего:		144	24	48				36	36

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Восьмой семестр						
ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.2 ИД-ПК-6.3	Раздел I. Общие принципы переработки отходов	х	х	х	х	12	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос. 2. защита лабораторных работ. 3. реферат/доклад с презентацией.
	Тема 1.1 Общие принципы переработки отходов промышленности полимерных пленочных материалов и искусственной кожи.					х	
	Тема 1.2 Переработка отходов пленок и искусственных кож.					х	
	Лабораторная работа № 1.1 Изучение основных способов модификации полимерных отходов. Разбор и анализ примеров модификации.					х	
	Лабораторная работа № 1.2 Идентификация полимеров по реакции с индикаторами.					х	
	Лабораторная работа № 1.3 Идентификация полимеров по растворимости в различных растворителях					х	
	Лабораторная работа № 1.4 Построение технологических схем переработки отходов ПВХ					х	
	Раздел II. Переработка отходов обувных производств	х	х	х	х	12	
Тема 2.1 Переработка отходов материалов для низа обуви.					х		
Тема 2.2 Переработка отходов производства обувных картонов					х		
Лабораторная работа № 2.1 Изучение технологических схем переработки отходов					х		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	обувных резин. Производство резиновой муки. Производство резинового регенерата.						
	Лабораторная работа № 2.2 Технологические схемы переработки отходов картона					х	
ПК-4 ИД-ПК-4.1	Раздел III. Очистка сточных вод, процессы ректификации и рекуперации в промышленности искусственных кож и полимерных пленочных материалов	х	х	х	х	12	Формы текущего контроля по разделу III: 1. устный опрос. 2. защита лабораторных работ. 3. реферат/доклад с презентацией.
ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.2 ИД-ПК-6.3	Тема 3.1 Использование воды в химическом, биотехнологическом производстве в производстве полимерных пленочных материалов и искусственных кож.					х	
	Тема 3.2 Улавливание растворителей и пластификаторов в производстве ППМ и ИК.					х	
	Лабораторная работа № 3.1 Доклады на экологические темы и сообщения о новейших достижениях в области переработки отходов полимерных материалов					х	
	Экзамен	х	х	х	х	36	в устной форме по вопросам
	ИТОГО за восьмой семестр	24		48		72	
	ИТОГО за весь период	24		48		72	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Общие принципы переработки отходов	
Тема 1.1	Общие принципы переработки отходов промышленности полимерных пленочных материалов и искусственной кожи	Экологическая ситуация в отрасли ППМ и ИК. Роль рационального использования природных ресурсов и отходов производства в решении экологических, экономических и сырьевых проблем. Общие принципы переработки отходов производства. Классификация отходов отрасли. Технологические отходы. Производственные отходы, отходы общественного потребления. Причины возникновения отходов, пути сокращения и возможные способы устранения. Способы утилизации и регенерации отходов. Понятие о биodeградирующих полимерах, способах их получения и биологических методах саморазрушения. Разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий
Тема 1.2	Переработка отходов пленок и искусственных кож	Классификация отходов пленок, искусственных и синтетических кож. Причины возникновения отходов. Методы регенерации: химический, термический, комбинированный и др. Способы измельчения отходов производства. Оборудование. Технологические схемы. Переработка отходов полиэтилена. Отходы поливинилхлорида. Основные способы переработки отходов ПВХ. Технология производства упаковочной пленки и линолеума из вторичного ПВХ. Организация системы обезвреживания и утилизации отходов при производстве мягких искусственных и синтетических кож.
Раздел II	Переработка отходов обувных производств	
Тема 2.1	Переработка отходов материалов для низа обуви	Общая характеристика отходов обувных резин. Способы измельчения и фракционирования отходов. Получение резиновой муки. Блок-схема. Технологическая схема производства. Характеристики оборудования. Характеристики резиновой муки и возможные варианты ее вторичного применения. Получение резинового регенерата. Механизм регенерации. Методы осуществления процесса. Регенерация методом термонабухания. Свойства регенерата и его применение в рецептах обувных резин и в других областях. Переработка отходов производства изделий обувного назначения на основе полиэфируретанов, поливинилхлорида, термоэластопластов. Методы переработки: химический, биохимический, механический, растворный. Метод криогенного измельчения. Технологические схемы переработки отходов, применяемое оборудование. Характеристики вторсырья. Технологические примеры вторичного применения. Организация малоотходных и безотходных технологических процессов производства материалов для низа обуви.
Тема 2.2	Переработка отходов производства обувных картонов	Классификация отходов картонного производства. Сортировка отходов. Способы их измельчения и размола. Переработка отходов картонов однослойного отлива.

		Области применения отходов картонов однослойного отлива. Переработка отходов картонов многослойного отлива. Технологические схемы. Применяемое оборудование. Технология производства тарного и упаковочного картона.
Раздел III	Очистка сточных вод, процессы ректификации и рекуперации в промышленности искусственных кож и полимерных пленочных материалов	
Тема 3.1	Использование воды в химическом, биотехнологическом производстве в производстве полимерных пленочных материалов и искусственных кож	Категории укрупненных групп расхода воды при производстве ППМ и ИК. Классификация сточных вод. Методы очистки: седиментационный, флотационный, фильтрационный. Организация замкнутых циклов водоснабжения.
Тема 3.2	Улавливание растворителей и пластификаторов в производстве ППМ и ИК	Использование десорбции и абсорбции для рекуперации растворителей и конденсации для пластификаторов. Раздел жидких смесей. Ректификация. Особенности проведения процесса. Ректификация как способ очистки растворителей при производстве синтетических кож.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и лабораторным занятиям, зачетам, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции самостоятельно;
- написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом, перед зачетом.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I Общие принципы переработки отходов				
Тема 1.1	Общие принципы переработки отходов промышленности полимерных пленочных материалов и искусственной кожи	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовиться к устному опросу; подготовка реферата/доклада с презентацией.	устный опрос; разбор практических работ; реферат/доклад с презентацией	12
Тема 1.2	Переработка отходов пленок и искусственных кож			
Раздел II Переработка отходов обувных производств				
Тема 2.1	Переработка отходов материалов для низа обуви	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовиться к устному опросу; подготовка реферата/доклада с презентацией.	устный опрос; разбор практических работ; реферат/доклад с презентацией	12
Тема 2.2	Переработка отходов производства обувных картонов			
Раздел III Очистка сточных вод, процессы ректификации и рекуперации в промышленности искусственных кож и полимерных пленочных материалов				
Тема 3.1	Использование воды в химическом, биотехнологическом производстве в производстве полимерных пленочных материалов и искусственных кож	Подготовить конспект первоисточника; подготовка к лекциям и практическим занятиям; подготовиться к устному опросу; подготовка реферата/доклада с презентацией.	устный опрос; разбор практических работ; реферат/доклад с презентацией	12
Тема 3.2	Улавливание растворителей и пластификаторов в производстве ППМ и ИК			

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	обще профессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
					ПК-4 ИД-ПК-4.1 ПК-6: ИД-ПК-6.1 ИД-ПК-6.2 ИД-ПК-6.3
высокий	85 – 100	отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено			Обучающийся: – демонстрирует основы рекуперации промышленных выбросов; принципы создания малоотходных и безотходных технологий; – применяет знания о безотходных производствах и переработке отходов при разработке технологии и проектировании производств предприятий пол выпуску композиционных полимерных материалов, учитывать при этом параметры производственного микроклимата, шума и загазованности; – демонстрирует знания о возможностях интенсификации существующих и способах разработки новых, более эффективных процессов очистки и переработке промышленных отходов, образующихся при производстве полимерных материалов; - разрабатывает технологии производства

					конкретных материалов, используя знания об основных технологических процессах переработки полимеров, учитывая их экологическую безопасность и учитывая знания о закономерностях процессов деструкции и старения полимерных композиций под действием различных биологических, физических и физико-химических факторов; - демонстрирует навыки оценки и предусматривает возможные сферы использования вторичного полимерного сырья с целью экономии первичных полимеров; применяет на практике знания о различных способах переработки полимеров и отходов полимерных производств, сравнивает известные технологии производства, выбирает наиболее экологически безопасные из них.
повышенный	65 – 84	хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено		–	Обучающийся: – Анализирует причины изменения свойств вторичных полимерных материалов в ходе получения и эксплуатации; имеет понятие о биodeградирующих полимерах, способах их получения, биологических методах саморазрушения; – оценивает возможность использования отходов для тех или иных производственных целей и самостоятельно определяет возможные сферы использования вторичного полимерного сырья с учётом экологической безопасности;

					– демонстрирует навыки оценки различных технологических схем производства полимерных материалов и изделий с точки зрения экологической безопасности; – демонстрирует основные методы очистки промышленных сточных вод: механические, химические, физико-химические, биологические; процессы, используемые для очистки газов от твердых, жидких и газообразных загрязнений; способы ликвидации и утилизации твердых промышленных отходов производства полимерных пленочных материалов и ИК; – оценивает параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест.
базовый	41 – 64	удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено		–	Обучающийся: – демонстрирует основные технологические процессы переработки полимеров и особенности производства с точки зрения техники безопасности, пожарной безопасности, основные понятия промышленной экологии: загрязнение, промышленное загрязнение, уровни нормирования состояния окружающей среды; перечень основных отходов производства, образующихся на предприятиях; – использует методы очистки сточных вод и газовых выбросов для конкретного химического производства, обосновать их использование в данном технологическом

					процессе производства; – владеет понятием об основных экологических проблемах, связанных с функционированием производств определенного профиля; – демонстрирует способы переработки отходов материалов для низа обуви, пленок и искусственных кож, обувных картонов; значение процессов ректификации и рекуперации в промышленности искусственных кож и полимерных пленочных материалов; – описывает проблемы, связанные с очисткой сточных вод, анализировать причины изменения свойств вторичных полимерных материалов в ходе получения и эксплуатации; – оценивает возможность использования отходов для тех или иных производственных целей.
низкий	0 – 40	неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен проанализировать задачу; – не владеет принципами решения задач; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – демонстрирует частично освоенное знание о разработке схемы размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства; – демонстрирует фрагментарное владение правилами технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности.		

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	- устный опрос (раздел 1)	Тема 1.1 Экологическая ситуация в отрасли ППМ и ИК. Роль рационального использования природных ресурсов и отходов производства в решении экологических, экономических и сырьевых проблем. Общие принципы переработки отходов производства. Классификация отходов отрасли. Технологические отходы. Производственные отходы, отходы общественного потребления. Причины возникновения отходов, пути сокращения и возможные способы устранения. Способы утилизации и регенерации отходов. Понятие о биodeградирующих полимерах, способах их получения и биологических методах саморазрушения. Разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий Тема 1.2 Классификация отходов пленок, искусственных и синтетических кож. Причины возникновения отходов. Методы регенерации: химический, термический, комбинированный и др. Способы измельчения отходов производства. Оборудование. Технологические схемы. Переработка отходов полиэтилена. Отходы поливинилхлорида. Основные способы переработки отходов ПВХ. Технология производства упаковочной пленки и линолеума из вторичного ПВХ. Организация системы обезвреживания и утилизации отходов при производстве мягких искусственных и синтетических кож.
2	- устный опрос (раздел 2)	Тема 2.1 Общая характеристика отходов обувных резин. Способы измельчения и фракционирования отходов. Получение резиновой муки. Блок-схема. Технологическая схема производства. Характеристики оборудования. Характеристики резиновой муки и возможные варианты ее вторичного применения. Получение резинового регенерата. Механизм регенерации. Методы осуществления процесса. Регенерация методом термонабухания. Свойства регенерата и его применение в рецептах обувных резин и в других областях.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		Переработка отходов производства изделий обувного назначения на основе полиэфируретанов, поливинилхлорида, термоэластопластов. Методы переработки: химический, биохимический, механический, растворный. Метод криогенного измельчения. Технологические схемы переработки отходов, применяемое оборудование. Характеристики вторсырья. Технологические примеры вторичного применения. Организация малоотходных и безотходных технологических процессов производства материалов для низа обуви. Тема 2.2 Классификация отходов картонного производства. Сортировка отходов. Способы их измельчения и размола. Переработка отходов картонов однослойного отлива. Области применения отходов картонов однослойного отлива. Переработка отходов картонов многослойного отлива. Технологические схемы. Применяемое оборудование. Технология производства тарного и упаковочного картона.
3	- устный опрос (раздел 3)	Тема 3.1 Категории укрупненных групп расхода воды при производстве ППМ и ИК. Классификация сточных вод. Методы очистки: седиментационный, флотационный, фильтрационный. Организация замкнутых циклов водоснабжения. Тема 3.2 Использование десорбции и абсорбции для рекуперации растворителей и конденсации для пластификаторов. Раздел жидких смесей. Ректификация. Особенности проведения процесса. Ректификация как способ очистки растворителей при производстве синтетических кож.
4	- реферат (раздел 1, 2, 3)	Темы рефератов включают в себя основные разделы курса с углубленным рассмотрением конкретной технологии переработки отходов или обзор переработки отходов данного вида в России или за рубежом, а также общие вопросы экологической обстановки в России и в зарубежных странах.
5	- лабораторная работа (тема 1.2) (Изучение основных способов модификации полимерных отходов. Разбор и анализ примеров модификации)	1. Анализ существующих способов утилизации и переработки отходов полимеров 2. Основные способы утилизации и регенерации 3. Пиролиз, деструкция, разложение до исходных мономеров 4. Сжигание отходов в мусоросжигательных печах 5. Наиболее предпочтительными способами утилизации вторичного полимерного сырья с экономической и экологической точек зрения 6. Химические модификации полимерных материалов 7. Физико-химические модификации полимерных материалов 8. Физические модификации полимерных материалов 9. Технологические модификации полимерных материалов

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		10. Классификация отходов ПЭТ 11. Использование отходов пластмасс путем повторной переработки 12. Измельчение отходов пластмасс 13. Прочность при сжатии и изломе 14. Стадии дробления и измельчения 15. Оборудование для измельчения 16. Измельчение при пониженных температурах 17. Низкотемпературное измельчение полимерных отходов 18. Каким путем может быть достигнута высокая дисперсность в процессе измельчения 19. Поскольку процесс измельчения сопровождается большим выделением теплоты, что предусматривается в ряде дробилок? 20. Наиболее распространенным типом оборудования для измельчения являются? 21. Наиболее общим является способ классификации по виду энергии, используемой для измельчения, опишите его?
6	- лабораторная работа (тема 1.2) (Идентификация полимеров по реакции с индикаторами)	1. Какие задачи решает аналитическая химия полимеров при проведении качественного и количественного анализа? 2. Какие химические элементы определяют при анализе полимеров? Какие полимеры имеют в своём составе азот, серу, галоген, фенол, мочевины, анилин? 3. Под действием каких факторов проводят деструкцию полимеров при проведении анализа? Какие продукты могут быть обнаружены в результате деструкции полимеризационных и поликонденсационных высокомолекулярных соединений? 4. Какое химическое соединение образуется при сплавлении полимера, содержащего азот с калием? Напишите реакции, с помощью которых можно обнаружить это соединение? С помощью каких реакций можно обнаружить присутствие в полимере серы? 5. Напишите реакции, с помощью которых можно обнаружить в полимерах галоген и фенол.
7	- лабораторная работа (тема 1.2) (Идентификация полимеров по растворимости в различных растворителях)	1. Что такое идентификация полимеров? 2. Какие характеристики полимера необходимо знать для идентификации? 3. По каким признакам можно судить о принадлежности исследуемого вещества к классу высокомолекулярных соединений? Какие виды испытаний образца полимера относят к предварительным и систематическим? 4. На какие особенности проведения образца полимера обращают внимание при проведении операции «Проба в пламени»? 5. Полимеры какого строения могут плавиться при нагревании? Какие полимеры не плавятся при нагревании?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		6. Полимеры какого состава горят сильнокоптящим пламенем? 7. Полимеры какого строения способны растворяться в органических растворителях? Какие полимеры нерастворимы? 8. Какими методами можно определять плотность образца полимера? 9. Какие правила техники безопасности следует соблюдать при выполнении опытов по распознаванию полимеров?
8	- лабораторная работа (тема 1.2) (Построение технологических схем переработки отходов ПВХ)	1. Характеристики свойств ПВХ до и после старения 2. Технология переработки вторичного полиолефинового сырья в гранулят 3. Схема вторичной переработки полиолефинов в гранулы 4. Способы модификации вторичных полиолефинов 5. Методы подготовки отходов поливинилхлорида 6. Методы переработки отходов поливинилхлоридных пластиков 7. Методы переработки отходов ПВХ 8. Технологические процессы повторной переработки отходов ПВХ
9	- лабораторная работа (тема 2.1) (Изучение технологических схем переработки отходов обувных резин. Производство резиновой муки. Производство резинового регенерата)	1. Отходы шинного производства 2. Отходы производства резинотехнических изделий 3. Отходы резиновых смесей и корда 4. Нормативы технологических потерь резиновых смесей в подготовительном производстве 5. Нормативы отходов обрезиненного текстильного корда 6. Пути снижения технологических неизбежных отходов резин при вулканизации покрышек 7. Дробление покрышек с металлическим кордом 8. Дробление камер и диафрагм 9. Физико-химические основы процесса регенерации резин 10. Девулканизация вулканизированной резины 11. Содержание общей серы (свободной и связанной) 12. Деструкция серных связей 13. Модификация цепей 14. Резиновое сырье 15. Мягчители 16. Активаторы 17. Эмульгаторы 18. Методы девулканизации резин 19. Термомеханический метод 20. Радиационный метод

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		21. Механическая обработка девулканизата 22. Свойство товарных регенератов 23. Перспективы использования регенерата из изношенных резиновых изделий
10	- лабораторная работа (тема 2.2) (Технологические схемы переработки отходов картона)	1. Классификация способов утилизации бумажной и картонной тары. 2. Классификация способов утилизации бумажной и картонной тары по направлениям. 3. Захоронение в составе твердых бытовых отходов 4. Уничтожение (сжигание) 5. Использование в качестве наполнителя в различных производствах 6. Повторное использование для производства бумаги и картона. 7. Технологические схемы переработки бумаги 8. Технологические особенности переработки макулатуры для производства упаковочных видов бумаги и картона 9. Технологические особенности переработки макулатуры для производства санитарно-бытовых видов бумаги 10. Технологические особенности переработки макулатуры для производства писче-печатных видов бумаги 11. Проблемные стороны вторичной переработки 12. Пример компоновки производственной линии вторичной переработки. 13. Примерная схема компоновки производственной линии вторичной переработки. 14. Применяемое оборудование и его технологические характеристики
11	- лабораторная работа (тема 3.1) (Доклады на экологические темы и сообщения о новейших достижениях в области переработки отходов полимерных материалов)	1. Последние достижения в области химии и переработки полимеров 2. Экологические проблемы утилизации полимерных материалов 3. Химическое или переработка сырья (третичная переработка) 4. Восстановление энергии (четвертичного утилизацию) 5. Механическая переработка (или вторичная переработка) 6. Первичная переработка относится к утилизации "в предприятии" 7. Проблема утилизации и переработки пластиковых отходов 8. Загрязнение океана пластиковыми отходами 9. Влияние на живые организмы 10. Способы утилизации пластиковых отходов 11. Для чего утилизируют и перерабатывают полимерные отходы? 12. Создание вещей из переработанного пластика. 13. Опрос на тему «Пластик и пластиковые отходы». 14. Рекомендации по сбору и утилизации пластика.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		15. Переработка отходов полимеров

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устный опрос	ответ ученика полный, самостоятельный, правильный, изложен литературным языком в определенной логической последовательности, рассказ сопровождается новыми примерами; учащийся обнаруживает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теории, дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; учащийся умеет применить знания в новой ситуации при выполнении практических заданий, знает основные понятия и умеет оперировать ими при решении задач, правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов;	12 – 15 баллов	5
	ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности в изложении фактов, определений, понятий, объяснении взаимосвязей, выводах и решении задач, неточности легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы; учащийся не использует собственный план ответа, затрудняется в приведении новых примеров, и применении знаний в новой ситуации, слабо использует связи с ранее изученным материалом и с материалом, усвоенным при изучении других предметов.	9 – 11 баллов	4
	большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; учащийся обнаруживает понимание учебного материала при недостаточной полноте усвоения понятий или	5 – 8 баллов	3

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	непоследовательности изложения материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении качественных задач и задач, требующих преобразования формул.		
	ответ неправильный, показывает незнание основных понятий, непонимание изученных закономерностей и взаимосвязей, неумение работать с учебником, решать количественные и качественные задачи; учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.	0 - 4 баллов	2
Реферат	Содержание работы полностью соответствует теме. Фактические ошибки отсутствуют. Содержание излагается последовательно. Работа отличается богатством словаря, разнообразием используемых синтаксических конструкций, точностью словоупотребления. Достигнуто стилевое единство и выразительность текста. В целом в работе допускается 1 недочет в содержании и 1—2 речевых недочета	12 – 15 баллов	5
	Содержание работы в основном соответствует теме (имеются незначительные отклонения от темы). Содержание в основном достоверно, но имеются единичные фактические неточности. Имеются незначительные нарушения последовательности в изложении мыслей. Лексический и грамматический строй речи достаточно разнообразен. Стиль работы отличается единством и достаточной выразительностью. В целом в работе допускается не более 2 недочетов в содержании и не более 3—4 речевых недочетов.	9 – 11 баллов	4
	В работе допущены существенные отклонения от темы. Работа достоверна в главном, но в ней имеются отдельные фактические неточности. Допущены отдельные нарушения последовательности изложения. Беден словарь, и однообразны употребляемые синтаксические конструкции, встречается неправильное словоупотребление. Стиль работы не отличается единством, речь недостаточно выразительна. В целом в работе допускается не более 4 недочетов в содержании и 5 речевых недочетов.	5 – 8 баллов	3
	Работа не соответствует теме. Допущено много фактических неточностей. Нарушена последовательность изложения мыслей во всех частях работы,	0 - 4 баллов	2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	отсутствует связь между ними, работа не соответствует плану. Крайне беден словарь, работа написана короткими однотипными предложениями со слабо выраженной связью между ними, часты случаи неправильного словоупотребления. Нарушено стилевое единство текста. В целом в работе допущено 6 недель.		
Решение задач (заданий)	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках);	13 – 15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	8 – 12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	4 – 7 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	0 – 3 баллов	2
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей; правильно определил цель опыта; выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы; проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).	12 – 15 баллов	5

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.		
	выполнение лабораторной работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы; опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; или было допущено два-три недочета; или не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или эксперимент проведен не полностью; или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.	9 – 11 баллов	4
	результат выполненной части лабораторной работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки; правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы; или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов; опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения; допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.	5 – 8 баллов	3
	результаты выполнения лабораторной работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объём выполненной части работы не	0 - 4 баллов	2

Наименование оценочного средства (контрольно- оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	позволяет сделать правильных выводов; или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно; или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3"; допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя. Примечания. Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требований техники безопасности при проведении эксперимента. В тех случаях, когда учащийся показал оригинальный подход к выполнению работы, но в отчете содержатся недостатки, оценка за выполнение работы, по усмотрению учителя, может быть повышена по сравнению с указанными нормами.		

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в устной форме по вопросам	1. Экологическая ситуация в отрасли полимерных пленочных, упаковочных материалов, искусственных кож. 2. Роль рационального использования природных ресурсов и отходов производства в решении экологических, экономических и сырьевых проблем. 3. Общие принципы переработки отходов производства. 4. Классификация отходов отрасли. Технологические отходы. Производственные отходы, отходы общественного потребления. 5. Причины возникновения отходов, пути сокращения и возможные способы устранения. 6. Способы утилизации и регенерации отходов. 7. Понятие о биodeградирующих полимерах, способах их получения и биологических методах саморазрушения. 8. Разработка и внедрение малоотходных и безотходных технологий. 9. Классификация отходов пленок. Причины возникновения отходов.

	10. Методы регенерации: химический, термический, комбинированный и др. 11. Способы измельчения отходов производства. Оборудование. Технологические схемы. 12. Переработка отходов полиэтилена. Основные способы переработки отходов ПЭ. 13. Отходы поливинилхлорида. Основные способы переработки отходов ПВХ. 14. Технология производства упаковочной пленки из вторичного ПВХ. 15. Переработка отходов полиэтилентерефталата. Основные способы переработки отходов ПЭТФ. 16. Организация системы обезвреживания и утилизации отходов. 17. Классификация отходов производства бумаги и картона. Сортировка отходов. Способы их измельчения и размола. 18. Переработка отходов картонов однослойного отлива. Области применения отходов картонов однослойного отлива. 19. Переработка отходов картонов многослойного отлива. Технологические схемы. Применяемое оборудование. 20. Технология производства тарного, кожкартона и упаковочного картона с использованием отходов. 21. Переработка отходов упаковки из стекла и металла. 22. Очистка сточных вод, процессы ректификации и рекуперации в промышленности искусственных кож и полимерных пленочных материалов.
--	---

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по вопросам 1-й вопрос: 0 – 10 баллов 2-й вопрос: 0 – 10 баллов 3-й вопрос: 0 – 10 баллов 4-й вопрос: 0 – 10 баллов	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;	36 - 40 баллов	5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.		
	Обучающийся: – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	30 – 35 баллов	4
	Обучающийся: – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой,	11– 29 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.		
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.	0 – 10 баллов	2

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль (восьмой семестр):		
- устный опрос (раздел 1)	0 - 10 баллов	2-5
- устный опрос (раздел 3)	0 - 10 баллов	2-5
- реферат (раздел 1, 2, 3)	0 - 10 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 1.2) (Изучение основных способов модификации полимерных отходов. Разбор и анализ примеров модификации)	0 - 5 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 1.2) (Идентификация полимеров по реакции с индикаторами)	0 - 5 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 1.2) (Идентификация полимеров по растворимости в различных растворителях)	0 - 5 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 1.2) (Построение технологических схем переработки отходов ПВХ)	0 - 5 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 2.1) (Изучение технологических схем переработки отходов обувных резин. Производство резиновой муки. Производство резинового регенерата)	0 - 5 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 2.2) (Технологические схемы переработки отходов картона)	0 - 10 баллов	2-5
- лабораторная работа (тема 3.1) (Доклады на экологические темы и сообщения о новейших достижениях в области переработки отходов полимерных материалов)	0 - 10 баллов	2-5
Промежуточная аттестация (устный опрос (раздел 2))	0 - 20 баллов	2-5
Итого за семестр (Экологические аспекты в производстве и переработке полимеров) экзамен	0 - 100 баллов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично зачтено (отлично)	зачтено
65 – 84 баллов	хорошо	

	зачтено (хорошо)	
41 – 64 баллов	удовлетворительно зачтено (удовлетворительно)	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- просмотр учебных фильмов с их последующим анализом;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

7. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
115419, г. Москва, ул. Донская, д. 39, стр. 4	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – экран
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – экран
аудитории для проведения занятий по лабораторной подготовке, групповых и индивидуальных консультаций, а. 6315	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – Анализатор для ситового анализа вибрационный с комплектом приспособлений – Весы AF-R220 CE (220г./0,0001г.) – Весы аналитические электронные ALC-210d4 – Весы лабораторные 4-класса – Весы лабораторные электронные VIC-200d5mg – Весы прецезионные электронные VIC-300d3 – Компьютер в составе – Кондуктометр ЕС-308 монитор-контроллер качества воды – Мельница дисковая вибрационная для сверхтонкого помола – Мельница -дробилка лабораторная вибрационная конусная для тонкого

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	измельчения – Микроскоп АМ 413 Т – Микроскоп АМ 413 Т5 – Микроскоп цифровой – Ноутбук HP ProBook 4530s – Прибор ПЖУ-12-2М – Принтер HP LaserJet P2035 – Система тензоизмерений на основе АСТest и LTR-EU-2-5 в составе – Спектрофотометр ПЭ-5300ВИ – Сканер HP ScanJet G2710 – Мультимедиа-проектор BenQ MX51(DLP;XGA;2700 ANSI;High Contrast Ratio 3000:1;6000 hrs lamp 1 – Экран на штативе Apollo-T 180*180 MW – М-на РТ-250-М – Поляриметр СМ-2 – Уст-ка ИИРТ-М-2 – Вытяжной шкаф – Прибор ПЖУ-12-2М – Термостат ТПС – Шкаф д/хранения приборов – Лабораторное оборудование в комплекте – Лабораторная планетарная мельница – Комплект учебной мебели. – Анализатор АН-7529 – Весы аналитические E00640 – Весы прецезионные V-1МГ – Весы технические V-200 – Вискозиметр РВ-8М – Вискозиметр реотест – Дериватограф Q-1500Д – Ионметр И-135 – Ионметр РН-МЕТР – Калориметр эксперт-001К-2 – Компьютер SX-40 PC/AT 386/387 – Компьютер в комплекте Dell Optiplex 3020 MT, Китай – Компьютер в комплекте Dell Optiplex 3020 MT, Китай – Микроскоп полам Р-211 – Ноутбук ASUS "X751LA" (CORE i3 4010U-1.70 ГГц, 6144 МБ, 500ГБ) – Ноутбук ASUS "X751LA" (CORE i3 4010U-1.70 ГГц, 6144 МБ, 500ГБ) – Потенциометр РН-МЕТР ОР-211 – Потенциостат ОН-405 – Сканер GENIUS HR7 – Спектрофотометр 75-IR

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	– Спектрофотометр ААС-30 АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫЙ – Спектрофотометр СПЕКОРД М-40 – Термостат Т УЛЬТРО – Фотокалориметр КФК-3 – Фотокалориметр КФК-3 – Хроматограф ХРОМ-4 – Иономер ЕВ-74 – Кулонометр ОН-402/1 – Ппотенциометр РН-262 – Фотокалориметр КФ-77 – Вискозиметр РВ-8М – Микроскоп МИМ-8 – Поляриметр СМ-3 – Рефрактометр ИТР-2 – Термостат У-4 – Шкаф сушильный СУП-4.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Аудитория для самостоятельной работы студента, а. 6315	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
119071, г. Москва, ул. М. Калужская, д. 1, стр. 3	
Читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
9.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Андрианова Г.П., Полякова К.А., Матвеев Ю.С.	Технология переработки пластических масс и эластомеров в производстве полимерных пленочных материалов и искусственной кожи- Ч.1. Физико-химические основы создания и производства полимерных пленочных материалов и искусственной кожи.	Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений	М.: КолосС	2008		303
2	Черноусова Н.В.	Переработка отходов производства полимерных материалов и искусственных кож. Часть 1. Анализ состояния вторичной переработки и утилизации полимерных материалов. Переработка полиолефинов. Переработка полиэтилентерефталата.	Учебное пособие в виде текста лекций по курсу	М:ИИЦ МГУДТ	2010	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
3	Черноусова Н.В.	Переработка отходов производства полимерных материалов и искусственных кож. Часть 2. Переработка отходов ПВХ, ПУ, резинотехнического производства.	Учебное пособие в виде текста лекций по курсу	М:РИО РГУ им. Косыгина	2017	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5

4	Кулезнев В.Н., Шершнева В.А.	Химия и физика полимеров.	Учебник	М.: Высшая школа	1988	http://biblio.kosygin-rgu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108	
5	Харламова М.Д. Курбатова А.И.	Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг	Учебное пособие	Научная школа: РУ Дружбы народов	2018	https://biblio-online.ru/viewer/tverdye-othody-tehnologii-utilizacii-metody-kontrolya-monitoring-420724#page/1	
6	Кулезнев В.Н., Шершнева В.А.	Химия и физика полимеров.	Учебник для вузов. -2-е изд., перераб., доп.	М.: Высшая школа	1988	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Дедов А.В., Черноусова Н.В.	Идентификация полимерных материалов	Учебное пособие	М: ИИЦ МГУДТ	2009	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
2	Штарке Л.Л	Использование промышленных и бытовых отходов пластмасс.	Учебник	Л., Химия	1987	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
3	Хаслам, Дж.	Идентификация и анализ полимеров	Книга, пер с англ	М.: Химия	1971	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
4	Штильман М.И.	Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения	Учебное пособие	М.: Лаборатория знаний	2016	http://znanium.com/catalog/product/975576	
5	Бобович Б.Б.	Управление отходами	Учебное пособие	М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М	2015	http://znanium.com/catalog/product/411496	
9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Андрианова Г.П. Черноусова Н.В.	Учебное пособие «Современное оборудование	Учебное пособие	М: РИО МГУДТ	2011	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5

	Бокова Е.С.	для производства полимерно-плёночных материалов и искусственной кожи. Часть 1. Оборудование для подготовительных и начальных технологических операций					
2	Андрианова Г.П. Черноусова Н.В. Бокова Е.С.	Учебное пособие «Современное оборудование для производства полимерно-плёночных материалов и искусственной кожи. Часть 2. Оборудование для операции основного технологического цикла.	Учебное пособие	М: РИО МГУДТ	2014	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5
3	Дедов А.В., Черноусова Н.В.	Идентификация полимерных материалов	Учебное пособие	М: ИИЦ МГУДТ	2009	http://biblio.kosygin-rgu.ru Электронный каталог	5

10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

10.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znaniy.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znaniy.com/
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) https://www.elibrary.ru/
5.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) http://нэб.рф/ Договор № 101/НЭБ/0486 – п от 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://www.elibrary.ru/ Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН http://www.neicon.ru/ Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» http://www.polpred.com Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Web of Science http://webofknowledge.com/ Сублицензионный договор № wos/917 на безвозмездное оказание услуг от 02.04.2018 г.
3.	Scopus http://www.Scopus.com/ Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
4.	«SpringerNature» http://www.springernature.com/gp/librarians Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/ Платформа Nature: https://www.nature.com/ База данных Springer Materials: http://materials.springer.com/ База данных Springer Protocols: http://www.springerprotocols.com/ База данных zbMath: https://zbmath.org/ База данных Nano: http://nano.nature.com/ Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.

10.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Autodesk AutoCAD 2021 для учебных заведений, подписка к бессрочной лицензии	Договор #110003456652 от 18 февр. 2021 г. Распространяется свободно для аккредитованных учебных заведений
22.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
23.	Scilab CeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
24.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
25.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
26.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
27.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
28.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
29.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
30.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры