Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:28:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Полиграфического института
_____ /И.В. Нагорнова/
«30» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы реновации и вторичной переработки материалов»

Направление подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль
«Материаловедение и цифровые технологии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва – 2022

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов», изучающих дисциплину «Методы реновации и вторичной переработки материалов».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 2 июня 2020 г. № 701;
- Образовательной программой 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Материаловедение и цифровые технологии», год начала обучения 2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» следует отнести:

– формирование у обучающихся целостного естественнонаучного мировоззрения;

– овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач, а также задач в сфере профессиональной подготовки;

– подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе в области принтмедиатехнологии.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» следует отнести:

– изучение методов получения, переработки и свойств материалов, применяемых для производства различных изделий в полиграфической и упаковочной отрасли;

– формирование представлений об основных направлениях утилизации и вторичной переработки материалов и изделий, применяемых в полиграфической и упаковочной отрасли, о влиянии на окружающую среду отходов производства и потребления, принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы, о взаимодействии человека с природной средой, о причинах экологических кризисных ситуаций и о возможности их преодоления;

– формирование у обучающихся основ естественнонаучной картины мира.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина Б.1.2.3.12. «Методы реновации и вторичной переработки материалов» относится к части основной образовательной программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2).

Дисциплина «Методы реновации и вторичной переработки материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В части блока Б.1.1:

- Химия материалов
- Физика

В части блока Б.1.2:

- Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиатехнологии
- Методы исследования, контроля и испытания материалов
- Материалы нанотехнологий
- Фотополимеризуемые композиции в полиграфии

В части блока Б.1.ДВ:

- Полиграфические технологии в производстве печатной продукции
- Полиграфические технологии в производстве упаковочной продукции
- Коррозия, старение и защита материалов
- Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков
- Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке
- Керамические и плавленые силикаты в упаковке

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенции***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	**ИУК-8.1.** Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. • ***знать:*** - требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты; • ***уметь:*** - обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты; • ***владеть:*** - способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте.
		ИУК-8.2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. • ***знать:*** - технику безопасности на рабочем месте; • ***уметь:*** - устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; • ***владеть:*** - способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
ПК-1	Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований.	**ИПК-1.2.** Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, • ***знать:*** - основные процессы производства материалов различного назначения; • ***уметь:*** - выполнять исследования и испытания материалов и изделий; • ***владеть:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы.

		ИПК-1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. • ***знать:*** - основные методы обработки результатов исследований; • ***уметь:*** - анализировать результаты испытаний; • ***владеть:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, то есть **144** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» изучаются на четвертом курсе в седьмом семестре**:** лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов

Цели и целевые показатели национального проекта «Экология». Система классификации промышленных и бытовых отходов. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО). Классы опасности отходов. Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности. Первичные показатели опасности компонента отхода. Морфологический состав ТКО. Расчет элементного состава ТКО. Основные свойства ТКО. Расчет удельной низшей теплоты сгорания ТКО. Физико-химические свойства золошлаковых отходов.

Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов

Образование отходов производства и потребления и их воздействие на окружающую среду. Пути образования и состав отходов полиграфического и упаковочного производства. Понятие о твердых коммунальных (бытовых) отходах (ТКО). Основные проблемы сбора и утилизации ТКО. Состав и структура ТКО в РФ и за рубежом. Конструкционные особенности

современных контейнеров по сбору ТКО. Конструкционные особенности современных мусоровозов ТКО. Смешанные отходы. Понятие о вторичном сырье. Вклад вторичных материалов и отходов от изношенной упаковки в общий состав ТКО. Пути разделения ТКО. Технологическая схема линии сортировки ТКО на типичной мусоросортировочной станции. Основные направления утилизации ТКО, включая тару и упаковку, а также отходы электронного и электротехнического оборудования. Вторичная переработка – основной путь решения проблемы.

Раздел 3. Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами

Классификация материалов, применяемых в полиграфическом производстве, в производстве тары, упаковки и других изделий промышленного и бытового потребления. Основные свойства стекла, металлов, бумаги и картона, полимерных материалов и физико-химические основы их производства и переработки. Влияние продолжительности и условий эксплуатации изделий на конечные свойства вторичных материалов. Виды коррозии металлов и основные методы защиты от нее. Старение пластмасс. Основные требования, предъявляемые к упаковочным материалам. Пути образования и виды отходов производства и потребления. Производственные отходы. Отходы промышленности и бытового потребления. Отходы от изношенной упаковки. Перспективы использования вторичных материалов, изделий и отходов упаковки за рубежом и в РФ.

Общие направления утилизации ТКО в РФ и за рубежом.

Захоронение на современных полигонах ТКО как наиболее широко применяемый метод обращения с ТКО. Формирование многослойной структуры полигона ТКО. Образование, сбор, обработка и использование свалочного газа. Санкционированные и несанкционированные свалки. Воздействие свалок и полигонов ТКО на окружающую среду. Преимущества и недостатки полигонного захоронения ТКО как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

Сжигание ТКО. Технологические особенности метода. Преимущества и недостатки сжигания ТКО как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

Использование ТКО в качестве источника вторичных ресурсов – рециклинг. Разделение ТКО на фракции, сортировка, мойка и т.д. Повторное использование, вторичная переработка. Преимущества и недостатки рециклинга как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

Сортировка, прессование и брикетирование ТКО как комбинация методов вторичной переработки и полигонного захоронения ТКО. Преимущества и недостатки сортировки, прессования и брикетирования ТКО как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

Компостирование ТКО как альтернативный метод мелиорации сельскохозяйственных земель. Преимущества и недостатки компостирования как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы

Научные основы применения и переработки высокомолекулярных полимерных соединений (ВПС). Особенности использования ВПС в полиграфической и упаковочной отрасли. Структурно- химические изменения ВПС как результат процесса старения и деструкции полимерных материалов и изделий в процессе их эксплуатации. Механохимическая деструкция ВПС. Роль фотоокислительной деструкции ВПС. Деструкция ВПС в агрессивных средах.

Основные направления использования и утилизации отходов пластмасс: прямое применение отработанных измельченных отходов; сырьевой рециклинг (крекинг, пиролиз, окисление, гидролиз и т.д.); использование в качестве наполнителей; сжигание с получением энергии; закапывание в землю видоизмененных пластмасс.

Использование и утилизация отходов наиболее распространенных полимерных материалов: полиэтилена высокого давления (ПЭВД), полиэтилена низкого давления (ПЭНД), полипропилена (ПП), полиэтилентерефталата (ПЭТФ), поливинилхлорида (ПВХ), полистирола (ПС) и других. Технологические особенности методов их утилизации.

Разлагаемые полимеры с регулируемым сроком службы. Понятие о фоторазлагаемых, биоразлагаемых и водоразлагаемых полимерных материалах. Технологические способы создания разлагаемых полимеров. Создание биоразлагаемых полимеров на основе природных материалов. Механизмы разложения полимеров. Виды активирующих добавок. Роль УФ излучения и микроорганизмов в разложении полимеров. Преимущества и недостатки производства разлагаемых полимеров. Влияние на окружающую среду.

Раздел 5. Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления

Государственные программы, применяемые в сфере обращения с отходами производства и потребления в РФ и за рубежом. Системы стимулирования и воспитания населения при организации сбора и сортировки ТКО. Применение экомаркировки для идентификации материалов.

Передовой опыт Германии «Дуальная система», США, Канады, Японии и других стран в сфере обращения с ТКО и отходами упаковки. Принятие национальных программ по утилизации упаковки. Европейская директива по

упаковке, ее цели и задачи. Международные отношения в области обращения с отходами упаковки.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза и их защита;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– дискуссии, обсуждение сложных теоретических вопросов;

– подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины,

Образцы контрольных вопросов, экзаменационных билетов и тестовых заданий для проведения текущего контроля приведены в **Приложении 3.**

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
УК-8	Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
ПК-1	Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
УК-8-1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.				
знать: Требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Свободно оперирует

	средств защиты.	ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
уметь: Обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте.	Обучающийся владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте в неполном объеме, допускаются	Обучающийся частично владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, навыки освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, свободно применяет

		значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
УК-8-2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.				
знать: Технику безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Допускаются значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте своены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Свободно оперирует

		ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК -1-2. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.				
знать: Основные процессы производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Допускаются значительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Свободно оперирует приобретенными

		проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях.	знаниями.
уметь: Выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей,	Обучающийся частично владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	нестандартные ситуации.	
ПК -1-4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.				
знать: Основные методы обработки результатов исследований значения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные методы обработки результатов исследований.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Анализировать результаты испытаний.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать результаты испытаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений анализировать результаты испытаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		умениями при их переносе на новые ситуации.		
владеть: Способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы реновации и вторичной переработки материалов» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы.) Экзамен проводится в письменном виде.

Шкала оценивания	***Описание***

Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в других ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков, испытывает значительные затруднения при применении их в других ситуациях. При этом могут быть допущены значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые ситуации.*
Неудовлетворительно	*Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.*

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 2.**

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Шубов, Л.Я. Технология твердых бытовых отходов: учебник для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Сервис" / Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под ред. Л.Я. Шубова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2016. – 400 с.
2. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров и магистров 150100 "Материаловедение и технологии материалов" / под ред. В.И. Назарова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2016. – 464 с.
3. Производство изделий из полимерных материалов: проектирование изделий. Основные технологии. Выбор оборудования. Примеры расчетов. Периферийная механизация: учебное пособие: гриф УМО / В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского. – СПб. : Профессия, 2008. – 460 с.

б) дополнительная литература:

1. Утилизация отходов производства: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.Д. Винокуров, А.В. Козлов, В.П. Ступников и др.; под ред. В.Д. Винокурова. – Электрон. дан. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 60 с. – URL : http://e.lanbook.com/book/52122
2. Полимерные пленки = Handbook of Plastic Films / Editor: E.M. Abdel-Bary // Shawbury, UK: Rapra Technology Limited : технологии производства, деструкция и стабилизация, применение, рециклинг: монография / ред. Е.М. Абдель-Бари; пер. с англ., под ред. проф. Г.Е. Заикова. – в пер. – СПб : Профессия, 2010. – 352 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://mospolytech.ruв разделе «Электронная библиотека МПУ» *http://elib.mgup.ru*.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Всероссийский экологический портал. ecohttp://ecoportal.ru/
2. Экология производства.http://www.ecoindustry.ruhttp://www.ecoindustry.ru/global/monitoring.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/expert.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/pay.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/law.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/waste.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/oos.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/control.html
   http://www.ecoindustry.ru/global/norm.html

http://www.ecoindustry.ru/global/manage.html
http://www.ecoindustry.ru/global/technology.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы выполняются в специализированной лаборатории № 1309, оснащенной соответствующими приборами и оборудованием: средствами химического анализа, вытяжной вентиляцией, аналитическими весами, мешалками, компьютерами и др. Набор необходимого оборудования и реагентов обеспечивает возможность реализации лабораторных работ, предусмотренных программой.

Перечень оборудования:

- Перемешивающее устройство ПЭ-6300;
- Весы лабораторные технические ВЛ 210;
- Водяная баня;
- Вискозиметр РВ-8;
- Штативы, бюретки, химическая посуда и реактивы;
- Вискозиметры Освальда.

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

- Microsoft Office Стандартный 2007 (word, excel, powerpoint);
- проектор;
- слайды и схемы.

9.Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	**Раздел 1.** Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.	Стр. 7-63 [2]
2.	**Раздел 2.** Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.	Стр. 145-146 [2]; Стр. 24-63 [3]
3.	**Раздел 3.** Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.	Стр. 43-69 [1]; Стр. 88-217 [1]; Стр. 77-160 [3]
4.	**Раздел 4.** Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.	Стр. 219-347 [1]; Стр. 216-219 [3]
5.	**Раздел 5.** Правовые и организационные вопросы	Стр. 15-26 [1]

	обращения с отходами производства и потребления.	

10. Методические рекомендации для преподавателя

Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины задаются домашние работы, задачи определяются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, по профилю подготовки **«Материаловедение и цифровые технологии»**

Программу составил:
доцент, к.т.н., доцент  /И.Г. Рекус/

Программа утверждена на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии» « 22» июня 2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н.  /А.П. Кондратов/

Согласовано:
Директор полиграфического института  /И.В. Нагорнова/

Структура и содержание дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов»
по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Профиль подготовки «Материаловедение и цифровые технологии»

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Раздел 1. Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.** *Цели и целевые показатели национального проекта «Экология.*	**7**	**1**	**2**			**4**								
2	*Лабораторная работа* «Характеристика ТКО».	7	1			4									
3	**Раздел 1. Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.** *Система классификации промышленных и бытовых отходов. Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО).*	**7**	**2**	**2**			**4**								

4	**Раздел 1. Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.** *Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности. Первичные показатели опасности компонента отхода.*	**7**	**3**	**2**			**4**								
5	*Лабораторная работа* «Классификация отходов по ФККО».	7	3			4									
6	**Раздел 1. Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.** *Морфологический состав ТКО. Расчет элементного состава ТКО. Основные свойства ТКО. Расчет удельной низшей теплоты сгорания ТКО. Физико-химические свойства золошлаковых отходов.*	**7**	**4**	**2**			**4**								
7	*Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ	7	4			2							+		
8	**Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.** *Образование отходов производства и потребления и их воздействие на окружающую среду.*	**7**	**5**	**2**			**4**								
9	**Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.** *Пути образования и состав отходов полиграфического и упаковочного*	**7**	**6**	**2**			**4**								

	производства. Понятие о твердых коммунальных (бытовых) отходах (ТКО). Основные проблемы сбора и утилизации ТКО. Состав и структура ТКО в РФ и за рубежом.														
10	*Лабораторная работа* «Определение класса опасности отходов».	7	6			4									
11	**Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.** *Конструкционные особенности современных контейнеров по сбору ТКО. Конструкционные особенности современных мусоровозов ТКО.*	**7**	**7**	**2**			**4**								
12	**Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.** *Смешанные отходы. Понятие о вторичном сырье. Вклад вторичных материалов и отходов от изношенной упаковки в общий состав ТКО. Пути разделения ТКО.*	**7**	**8**	**2**			**4**								
13	*Лабораторная работа* «Определение теплоты сгорания ТКО».	7	8			2									
14	**Раздел 2. Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.** *Технологическая схема линии сортировки ТКО на типичной мусоросортировочной станции.*	**7**	**9**	**2**			**4**								

	Основные направления утилизации ТКО, вторичных материалов, тары и упаковки. Вторичная переработка – основной путь решения проблемы.														
15	*Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ	7	9			2							+		
16	**Раздел 3. Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.** *Классификация материалов, применяемых в полиграфическом производстве, в производстве тары, упаковки и других изделий промышленного и бытового потребления. Основные свойства стекла, металлов, бумаги и картона, полимерных материалов и физико-химические основы их производства и переработки. Влияние продолжительности и условий эксплуатации изделий на конечные свойства вторичных материалов. Виды коррозии металлов и основные методы защиты от нее. Старение пластмасс. Основные требования, предъявляемые к упаковочным материалам. Пути образования и виды отходов производства и потребления. Производственные отходы. Отходы промышленности и бытового потребления. Отходы от изношенной упаковки. Перспективы использования вторичных материалов, изделий и отходов упаковки за рубежом и в РФ.*	**7**	**10**	**2**			**4**								

17	*Лабораторная работа* «Коррозия металлической упаковки».	7	10			4									
18	**Раздел 3. Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.** *Общие направления утилизации ТКО в РФ и за рубежом. Захоронение на современных полигонах ТКО. Формирование многослойной структуры полигона ТКО. Образование, сбор, обработка и использование свалочного газа. Санкционированные и несанкционированные свалки. Преимущества и недостатки полигонного захоронения ТКО.*	**7**	**11**	**2**			**4**								
19	**Раздел 3. Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.** *Сжигание ТКО. Технологические особенности метода. Преимущества и недостатки сжигания ТКО.*	**7**	**12**	**2**			**4**								
20	**Раздел 3. Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.** *Рециклинг ТКО. Повторное использование и вторичная переработка. Преимущества и недостатки рециклинга. Сортировка, прессование и брикетирование ТКО как комбинация методов вторичной переработки и полигонного захоронения ТКО. Компостирование ТКО как альтернативный метод мелиорации сельскохозяйственных*	**7**	**13**	**2**			**4**								

	земель.														
21	*Лабораторная работа* «Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом».	7	13			4									
22	**Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.** *Научные основы применения и переработки высокомолекулярных полимерных соединений (ВПС). Особенности использования ВПС в полиграфической и упаковочной отрасли. Механохимическая деструкция ВПС. Роль фотоокислительной деструкции ВПС. Деструкция ВПС в агрессивных средах. Использование и утилизация отходов наиболее распространенных полимерных материалов.*	**7**	**14**	**2**			**4**								
23	*Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	7	14			2							+		
24	*Лабораторная работа* «Идентификация полимерных материалов под воздействием пламени и высокой температуры».	7	14			2									
25	**Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.** *Понятие о фоторазлагаемых,*	**7**	**15**	**2**			**4**								

	биоразлагаемых и водоразлагаемых полимерных материалах и технологические способы их создания.														
26	**Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.** *Создание биоразлагаемых полимеров на основе природных материалов. Механизмы разложения полимеров. Виды активирующих добавок. Роль УФ излучения и микроорганизмов в разложении полимеров. Преимущества и недостатки производства разлагаемых полимеров.*	**7**	**16**	**2**			**4**								
27	*Лабораторная работа* «Исследование кинетики набухания полимеров».	7	16			4									
28	**Раздел 5. Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.** *Государственные программы в сфере обращения с отходами производства и потребления в РФ и за рубежом. Системы стимулирования и воспитания населения при организации сбора и сортировки ТКО. Применение экомаркировки для идентификации материалов. Европейская директива по упаковке, ее цели и задачи. Международные отношения в области обращения с отходами упаковки.*	**7**	**17**	**2**			**4**								

29	**Раздел 5. Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.** *Государственные программы в сфере обращения с отходами производства и потребления в РФ и за рубежом. Системы стимулирования и воспитания населения при организации сбора и сортировки ТКО. Применение экомаркировки для идентификации материалов. Европейская директива по упаковке, ее цели и задачи. Международные отношения в области обращения с отходами упаковки.*	**7**	**18**	**2**			**4**								
30	*Контрольная работа* по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	7	18			2						+	+		
	Форма аттестации		19-21											**Э**	
	Всего часов по дисциплине			**36**		**36**	**72**							**36**	

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Очная	**4**	**7**	**144 /4**	**72**	**36**		**36**	**72**	**36**	**Экзамен**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			7		
Контактная работа (всего)	72		72		
В том числе:					
Лекции	36		36		
Семинарские (практические) занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36		36		
Самостоятельная работа (всего)	72		72		
В том числе:					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз. 36 час.		Экз. 36 час.		
Общая трудоемкость час./ зач. ед.	144/4		144/4		

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа, часы			Самостоя-тельная работа
			Лекции	Лабора-торные работы	Практи-ческие занятия, семинары	
1.	**Раздел 1.** Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.	34	8	14		12
2.	**Раздел 2.** Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.	24	10	4		10
3.	**Раздел 3.** Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.	32	8	2		22

4.	**Раздел 4.** Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.	40	6	12		22
5.	**Раздел 5.** Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.	14	4	4		6
Итого:		144	36	36		72

№ п/п	**№ раздела дисцип-лины**	**Наименование лабораторных работ**	**Трудо-емкость (час.)**
1	1	Л.Р. 1. Характеристика ТКО	4
2	1	Л.Р. 2. Классификация отходов по ФККО	4
3	1	Л.Р. 3. Определение класса опасности отходов	4
4	1	Л.Р. 4. Определение теплоты сгорания ТКО	2
5	3	Л.Р. 5. Определение pH почвы.	4
6	3	Л.Р. 6. Определение количества алюминия в почве	4
7	3	Л.Р. 7. Оценка водной среды при ее контакте с различными видами отходов упаковки	4
8	3	Л.Р. 8. Коррозия металлической упаковки	4
9	3	Л.Р. 9. Электрохимическое рафинирование металлов.	4
10	4	Л.Р. 10. Идентификация полимерных материалов под воздействием пламени и высокой температуры	2
11	4	Л.Р. 11. Химические свойства целлюлозы	4
12	4	Л.Р. 12. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом	4
13	4	Л.Р. 13. Исследование кинетики набухания полимеров	4
14	5	Л.Р. 14. Повторное использование тары. Оценка оборачиваемости тары.	2
15	5	Л.Р. 15. Изучение «Дуальной системы» Германии в вопросе утилизации использованной упаковки.	2
16	5	Л.Р. 16. Изучение унифицированной экомаркировки.	2

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль: «Материаловедение и цифровые технологии»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательский

Кафедра: "Инновационные материалы принтмедиаиндустрии"

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Методы реновации и вторичной переработки материалов

Составитель: доцент, к.т.н. Рекус И.Г.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Методы реновации и вторичной переработки материалов					
ФГОС ВО **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **универсальные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-8	*Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.*	**УК-8-1.** Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. • ***знать:*** - требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты; • ***уметь:*** - обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты; • ***владеть:*** - способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте. **УК-8-2.** Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. • ***знать:*** - технику безопасности на рабочем месте; • ***уметь:*** - устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; • ***владеть:*** - способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР	**Базовый уровень:** -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам

ПК-1	*Способность использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований.*	**ПК - 1.2.** Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, • ***знать:*** - основные процессы производства материалов различного назначения; • ***уметь:*** - выполнять исследования и испытания материалов и изделий; • ***владеть:*** - способностью к систематизации и обобщению результатов работы. **ПК - 1.4.** Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов. • ***знать:*** - основные методы обработки результатов исследований; • ***уметь:*** - анализировать результаты испытаний; • ***владеть:*** - способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР	**Базовый уровень:** - способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований в стандартных учебных ситуациях **Повышенный уровень:** - способен обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований на основе анализа источников литературы

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Таблице 2 ФОС

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Методы реновации и вторичной переработки материалов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой средство проверки умений применять полученные знания для решения поставленной задачи по заранее определенной методике и краткое изложение в письменном виде полученных результатов экспериментального и теоретического анализа определенной учебно-исследовательской темы.	Фонд лабораторных работ
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Контрольная работа (К/Р)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по разделам дисциплины и проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
4	Реферативная работа (РР)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде и публичное защита полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Примерная тематика реферативной работы
5	Экзамен (Э)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по всем разделам дисциплины.	Комплект вопросов и тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Методы реновации и вторичной переработки материалов»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. ***Классификация и основные свойства вторичных материалов и отходов.***	УК-8	З, К/Р, Т, РР
		ПК-1	З, К/Р, Т, РР
2	Раздел 2. ***Образование, сбор и сортировка твердых бытовых отходов и вторичных материалов.***	УК-8	З, ОЛР, К/Р, Т, РР
		ПК-1	З, ОЛР, К/Р, Т, РР
3	Раздел 3. ***Упаковочные материалы. Основные пути обращения с отходами.***	УК-8	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
		ПК-1	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
4	Раздел 4. ***Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.***	УК-8	Э, ОЛР, , К/Р, Т, РР
		ПК-1	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
5	Раздел 5. ***Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.***	УК-8	Э, К/Р, Т, РР
		ПК-1	Э, К/Р, Т, РР

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность *создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.*	УК-8	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа, реферативная работа.	Все разделы

Способность *использовать на практике знания об основных типах материалов различного назначения, выполнять исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства, обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований.*	ПК-1	**Промежуточный контроль:** Экзамен **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа, реферативная работа.	Все разделы

2.Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1. Критерии оценки ответа на экзамене
(формирование компетенций УК-8, ПК-1)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

на высоком уровне умеет обеспечивать безопасные условия в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (УК-8);

на высоком уровне владеет способностью обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований (ПК-1).

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем;

хорошо умеет обеспечивать безопасные условия в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (УК-8);

хорошо владеет способностью обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований (ПК-1).

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем;

на удовлетворительном уровне умеет обеспечивать безопасные условия в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (УК-8);

на удовлетворительном уровне владеет способностью обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований (ПК-1).

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы;

не умеет обеспечивать безопасные условия в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (УК-8);

не владеет способностью обрабатывать, анализировать и представлять результаты исследований (ПК-1).

2.2. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (формирование компетенций УК-8, ПК-1)

«5» (отлично): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

«4» (хорошо): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

«3» (удовлетворительно): выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

2.3. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенций УК-8, ПК-1)

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 60 минут;

«5» (отлично): тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«4» (хорошо): тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

«3» (удовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

«2» (неудовлетворительно): системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

2.4. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций УК-8, ПК-1)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включает пять вопросов по изученному материалу и оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;

– от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале:

«5» (пять баллов): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, на вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно.

«4» (четыре балла): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания, на вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно.

«3» (три балла): обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний, на вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками.

«**2» (два балла):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний, на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками.

«1» (один балл): обучающийся не имеет системных теоретические знаний, на вопрос контрольной работы не отвечает.

Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за все пять вопросов контрольного задания.

2.5. Критерии оценки реферативной работы (формирование компетенций УК-8, ПК-1)

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует самостоятельную работу, изложение ясное и четкое, рассматриваемые понятия определяются четко и полно, выдвинутые тезисы сопровождаются грамотной аргументацией, приводятся соответствующие примеры, умело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений, объясняются альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, приводятся различные точки зрения и их личная оценка.

«4» (хорошо): обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует самостоятельную работу, изложение достаточно ясное и четкое, рассматриваемые понятия определяются четко и полно, выдвинутые тезисы сопровождаются достаточно грамотной аргументацией, приводятся соответствующие примеры, хорошо используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений, объясняются альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, приводятся различные точки зрения и их личная оценка.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует работу, выполненную с коррекцией преподавателя, изложение неясное и нечеткое, рассматриваемые понятия определяются не совсем корректно, выдвинутые тезисы сопровождаются не достаточно грамотной аргументацией, приводятся не вполне соответствующие примеры, не совсем умело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений, объясняются альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, приводятся различные точки зрения и их личная оценка.

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует работу, выполненную со значительной коррекцией преподавателя,, изложение неясное и нечеткое, рассматриваемые понятия определяются нечетко и неполно, выдвинутые тезисы сопровождаются неграмотной аргументацией, приводятся не подходящие примеры, неумело используются приемы сравнения и обобщения для анализа взаимосвязи понятий и явлений, не объясняются альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, не приводятся различные точки зрения и их личная оценка.

2.6. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

ИУК-8-1. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.				
знать: Требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: требования для поддержания безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т. ч. с помощью средств защиты. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	
владеть: Способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте.	Обучающийся владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к системному анализу методов и средств защиты для обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ИУК-8-2. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.				
знать: Технику безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: технику безопасности на рабочем месте. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: Устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте своены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Обучающийся владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых	Обучающийся частично владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		ситуациях.		
ИПК -1.2. Выполняет исследования и испытания материалов, изделий и процессов их производства.				
знать: Основные процессы производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные процессы производства материалов различного назначения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять исследования и испытания материалов и изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять исследования и испытания материалов и изделий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		новые ситуации.		
владеть: Способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы.	Обучающийся владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к систематизации и обобщению результатов работы, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ИПК -1.4. Обрабатывает, анализирует и представляет результаты исследований в виде отчетов.				
знать: Основные методы обработки результатов исследований значения.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные методы обработки результатов исследований.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы обработки результатов исследований. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Анализировать	Обучающийся не умеет или в недостаточной	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

результаты испытаний.	степени умеет анализировать результаты испытаний.	соответствие следующих умений анализировать результаты испытаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	соответствие следующих умений: анализировать результаты испытаний. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: Способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов.	Обучающийся владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью представлять результаты исследований в виде отчетов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

2.7. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;

		все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетвори-тельный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетвори-тельный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

3.1. Текущий контроль (отчет по лабораторной работе) (формирование компетенций, УК-8, ПК-1)

Тематика, методические указания по выполнению лабораторных работ изложены в учебном пособии по дисциплине [3].

3.2 Текущий контроль (контрольная работа) (формирование компетенций УК-8, ПК-1)

Примерные вопросы к письменным контрольным работам №1

1. Проблема накопления твердых бытовых отходов в окружающей среде. (ПК-1)
2. Пути и методы обращения с твердыми бытовыми отходами. (УК-8)
3. Компонентный состав твердых бытовых отходов в РФ. (ПК-1)
4. Основные направления утилизации твердых бытовых отходов. Сравнительная характеристика методов. (УК-8)
5. Организация сбора мусора в РФ. Проблемы раздельного сбора твердых бытовых отходов. (УК-8)
6. Организация раздельного сбора твердых бытовых отходов за рубежом. (ПК-1)
7. Процесс сортировки мусора на типовой мусоросортировочной станции. (УК-8)

8. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ПК-1)
9. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых бытовых отходов. (УК-8)
10. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ. (ПК-1)
11. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
12. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
13. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
14. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
15. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
16. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров. (ПК-1)
17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
19. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы. (УК-8)
20. Методика определения активной кислотности почвы. Единицы измерения. (ПК-1)
21. Влияние кислотности почвы на деятельность почвенных микроорганизмов. (УК-8)
22. Методика определения подвижного алюминия в почве. Единицы измерения. (ПК-1)
23. Влияние подвижного алюминия на растения и полезную микрофлору почвы. (ПК-1)
24. Связь pH почвы и ее активной кислотности. Единицы измерения. (УК-8)

Примерные вопросы к письменным контрольным работам №2

1. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
2. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
3. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
4. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
5. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы. (ПК-1)
6. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду. Преимущества и недостатки металлической тары. (УК-8)
7. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
8. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов. (ПК-1)
9. Основные принципы защиты от коррозии. (ПК-1)
10. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
11. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки. (УК-8)
12. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки. (УК-8)
13. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки. (ПК-1)

14. Сырьевой рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-1)
15. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки. (УК-8)
16. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров. (ПК-1)
17. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров. (ПК-1)
18. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
19. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
20. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (УК-8)
21. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров. (ПК-1)
22. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
23. Понятие об экологической маркировке. (УК-8)
24. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов. (УК-8)
25. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом. (ПК-1)
26. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ. (ПК-1)
27. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС. (ПК-1)
28. Дуальная система Германии. Зеленая точка. (ПК-1)
29. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары. (УК-8)
30. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары. (УК-8).

3.3 Текущий контроль (рефективня работа)
(формирование компетенций УК-8, ПК-1)

Примерные темы реферативной работы

1. Проблема утилизации и переработки отходов.
2. Утилизация аккумуляторных батарей.
3. Сбор материалов и изделий общего пользования.
4. Переработка бумаги.
5. Утилизация и рециклинг пластмасс.
6. Биоразлагаемые материалы.
7. Проблемы утилизации твердых бытовых отходов.
8. Макулатура и ее переработка.
9. Биоразлагаемые полимеры- альтернатива обычным пластикам.
10. Переработка отходов и вторичное сырье.
11. Разделение мусора и оборудование для утилизации.
12. Упаковка и ее утилизация.
13. Переработка алюминия.
14. Структура полигона ТБО.
15. Утилизация стекла.
16. Утилизация мусора.
17. Твердые бытовые отходы и их утилизация.
18. Классификация мусора, виды отходов, типы отходов.
19. Термическая и биотермическая переработка твердых бытовых отходов.
20. Вторичная переработка макулатуры.
21. Особенности переработки строительных отходов.

22. Экомаркировка.
23. Утилизация и вторичная переработка пластиковых отходов.
24. Способы переработки и утилизации различных видов упаковки
25. Вторичная переработка ТБО.

3.4. Промежуточный контроль (вопросы к экзамену)
(формирование компетенций УК-8, ПК-1)

1. Проблема накопления твердых бытовых отходов в окружающей среде. (ПК-1)
2. Пути и методы обращения с твердыми бытовыми отходами. (УК-8)
3. Компонентный состав твердых бытовых отходов в РФ. (ПК-1)
4. Основные направления утилизации твердых бытовых отходов. Сравнительная характеристика методов. (УК-8)
5. Организация сбора мусора в РФ. Проблемы раздельного сбора твердых бытовых отходов. (УК-8)
6. Организация раздельного сбора твердых бытовых отходов за рубежом. (ПК-1)
7. Процесс сортировки мусора на типовой мусоросортировочной станции. (УК-8)
8. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ПК-1)
9. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых бытовых отходов. (УК-8)
10. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ. (ПК-1)
11. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
12. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
13. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
14. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
15. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
16. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров. (ПК-1)
17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
19. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы. (УК-8)
20. Методика определения активной кислотности почвы. Единицы измерения. (ПК-1)
21. Влияние кислотности почвы на деятельность почвенных микроорганизмов. (УК-8)
22. Методика определения подвижного алюминия в почве. Единицы измерения. (ПК-1)
23. Влияние подвижного алюминия на растения и полезную микрофлору почвы. (ПК-1)
24. Связь pH почвы и ее активной кислотности. Единицы измерения. (УК-8)
25. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
26. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
27. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
28. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (УК-8)

29. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы. (ПК-1)
30. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду. Преимущества и недостатки металлической тары. (УК-8)
31. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
32. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов. (ПК-1)
33. Основные принципы защиты от коррозии. (ПК-1)
34. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
35. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки. (УК-8)
36. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки. (УК-8)
37. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки. (ПК-1)
38. Сырьевой рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-1)
39. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки. (УК-8)
40. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров. (ПК-1)
41. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров. (ПК-1)
42. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
43. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду. (УК-8)
44. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (УК-8)
45. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров. (ПК-1)
46. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-1)
47. Понятие об экологической маркировке. (УК-8)
48. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов. (УК-8)
49. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом. (ПК-1)
50. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ. (ПК-1)
51. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС. (ПК-1)
52. Дуальная система Германии. Зеленая точка. (ПК-1)
53. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары. (УК-8)
54. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары. (УК-8)

3.5 Текущий контроль (тесты)

(формирование компетенций УК-8, ПК-1)

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

1. Задание (ПК-1)

К методам сжигания ТБО относятся

высокотемпературный пиролиз
паровоздушная газификация
термообезвреживание
компостирование
рециклинг

2. Задание (УК-8)

Технологии сжигания характеризуются

быстротой утилизации
высокой капиталоемкостью технологического оборудования
низкой капиталоемкостью технологического оборудования
дополнительным получением тепловой энергии
образованием чрезвычайно опасных элементов и соединений
отсутствием чрезвычайно опасных элементов и соединений в продуктах сгорания

3. Задание (ПК-1)

Мусоросжигание - это

наиболее сложный вариант обращения с ТБО
наиболее простой вариант обращения с ТБО
наиболее высокотехнологичный вариант обращения с ТБО
наименее высокотехнологичный вариант обращения с ТБО

4. Задание (УК-8)

На полигонах хранения ТБО размещают отходы

жилых домов, общественных зданий и сооружений
предприятий торговли и общественного питания
уличный и садово-парковый смет
строительный мусор
твердые промышленные отходы I класса опасности
твердые промышленные отходы II класса опасности
твердые промышленные отходы III класса опасности
твердые промышленные отходы IY класса опасности

5. Задание (ПК-1)

Расположите компоненты в соответствии с их содержанием в биогазе

метан > углекислый газ >аммиак>сероводород
метан > аммиак>сероводород> углекислый газ
углекислый газ >метан >аммиак>сероводород
метан > сероводород >углекислый газ >аммиак

6. Задание (УК-8)

«Зелёная точка» - это

финансовый знак, свидетельствующий о том, что в стоимость товара включены затраты на сбор и утилизацию упаковки
финансовый знак, свидетельствующий о том, что в стоимость товара включены затраты на его утилизацию
финансовый знак, свидетельствующий о том, что в стоимость товара включены затраты на его транспортировку и хранение
финансовый знак, свидетельствующий о том, что в стоимость товара включены затраты на его переработку

7. Задание (ПК-1)

Экомаркировка – это

комплекс сведений экологического характера о продукции, процессе или услуге
комплекс сведений о продукции, процессе или услуге
комплекс сведений в виде символов о продукции, процессе или услуге
комплекс сведений в виде условных обозначений о продукции, процессе или услуге

8. Задание (ПК-1)

К экомаркировке относят знаки, свидетельствующие

об экологической чистоте товаров
о безопасности продукции
об экологически чистых способах утилизации самого товара
об экологически чистых способах утилизации упаковки
о сроках реализации товара
о дате и месте производства товара
об условиях хранения товара

9. Задание (УК-8)
Старейший экологический знак для товаров и услуг – это
«Голубой ангел» (Германия)
«Цветок ЕС» (Страны Евросоюза)
«Северный (Белый) лебедь» (Скандинавские страны)
«Эко-знак» (Япония)
«Зеленый знак» (США)
«Листок жизни» (Россия)

10. Задание (УК-8)
Экомаркировка «Замкнутый цикл: создание – применение – утилизация» ставят на упаковку или товар из:

полимерных материалов
бумаги и картона
стекла
металлов

11. Задание (ПК-1)
Не подвергаются коррозии в кислотной и щелочной средах:
Au, Pt, Pd
Al, Zn, Pb
Fe, Mg,Ni,Cd
Au, Pt, Ni,Cd

12. Задание (УК-8)
Подвергаются коррозии в кислотной и щелочной средах:
Al, Zn, Pb
Au, Pt, Pd
Fe, Mg, Ni, Cd
Au, Pt, Ni, Cd

Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственноеавтономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт полиграфических технологий
Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»
Дисциплина **«Методы реновации и вторичной переработки материалов»**
Направление 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Курс 4, группа 221-741, форма обучения очная

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ПК-1)
2. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (УК-8)
3. Рассчитать коэффициент полидисперсности полимера, состоящего из 3-х фракций, отличающихся молекулярной массой, если количество молекул во фракциях равно 15, 25, 45, а молекулярная масса соответственно равна 12000 г/моль, 30000 г/моль, 25000 г/моль. (УК-8)