

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 25.06.2021 17:46:50  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Высшей школы печати

и медиаиндустрии ВШПиМ

(полное и сокращенное название структурного подразделения)

Е.Л. Хохлогорская

(И.О. Фамилия)



(подпись)

от « 30 » июня 2021 г.

м.п.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы реновации и вторичной переработки материалов»**

Направление подготовки

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль

**«Материаловедение и защитные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Москва 2021 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 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.1.1.21 «Методы реновации и вторичной переработки материалов» относится к числу обязательных учебных дисциплин базовой части блока (Б.1) основной образовательной программы бакалавриата.

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

В базовой части блока (Б.1.1):

- Химия
- Физика

В вариативной части блока (Б.1.2):

- Органическая химия в принтмедиа технологиях
- Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиа технологиях

- Материалы нанотехнологий
- Методы исследования, контроля и испытания материалов
- Полимерные материалы в упаковке
- Фотополимеризуемые композиции в полиграфии
- В вариативной части блока по выбору студента (Б.1.ДВ):
- Материалы и технологии формных процессов, применяемые для защиты от фальсификации
- 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.

## 2. 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:

<i>Код компетенции</i>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы.</li> </ul>

ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.	<p><b>знать:</b> -физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации;</p> <p><b>уметь:</b> - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов);</p> <p><b>владеть:</b> -способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.</p>
------	---	---

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единицы, то есть **180** академических часа (из них 72 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» изучаются на третьем и четвертом курсах в шестом и седьмом семестрах:

шестой семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет;

седьмой семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 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

##### Шестой семестр

**Раздел 1. Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства**

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

Смешанные отходы. Понятие о вторичном сырье. Вклад вторичных материалов и отходов от изношенной упаковки в общий состав ТБО. Пути разделения ТБО. Технологическая схема линии сортировки ТБО на типичной мусоросортировочной станции. Основные направления утилизации ТБО, вторичных материалов, тары и упаковки. Вторичная переработка – основной путь решения проблемы.

## **Раздел 2. Основные пути обращения с отходами**

Общие направления утилизации ТБО в РФ и за рубежом.

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

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

Использование ТБО в качестве источника вторичных ресурсов – рециклинг. Разделение ТБО 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 ТБО как комбинация методов вторичной переработки и полигонного захоронения ТБО. Преимущества и недостатки сортировки, прессования и брикетирования ТБО как метода обращения с отходами. Влияние на окружающую среду.

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

## **Седьмой семестр**

### **Раздел 3. Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства**

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. Упаковочные материалы. 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.

#### **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 ТБО. Применение экомаркировки для идентификации

материалов.

Передовой опыт Германии «Дуальная система», США, Канады, Японии и других стран в сфере обращения с ТБО 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.

#### **4. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» и реализация компетентного 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 обучающихся 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.

#### **5. 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**.

## 5.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 5.1.1. 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
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.

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.

### 5.1.2. 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
<b>ОПК-5</b> — способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.				
<b>знать:</b> Принципы	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное



<p>рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p>	<p>отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p>	<p>соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> Использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b></p> <p>Способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы.</p>	<p>Обучающийся владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>ПК-4</b> — способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>				
<p><b>знать:</b></p> <p>Физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>

<p><b>уметь:</b></p> <p>Использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>Способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.</p>	<p>Обучающийся владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

### Шестой семестр

#### ***Форма промежуточной аттестации: зачет.***

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета 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 «зачтено» или «не зачтено».

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 лабораторные работы).

<b><i>Шкала оценивания</i></b>	<b><i>Описание</i></b>
<i>Зачтено</i>	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует 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.
<i>Не зачтено</i>	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.

## Седьмой семестр

### *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.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
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**.

## **6. 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. 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. 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.
2. 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>
3. 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.ru> разделе «Электронная библиотека МПУ» <http://elib.mgup.ru>.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

1. Всероссийский экологический портал. <http://ecoportal.ru/>
2. Экология производства. <http://www.ecoindustry.ru>  
<http://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>

## **7. 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;
- плакаты по курсу «Методы реновации и вторичной переработки материалов».

### **8. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	<b>Раздел 1.</b> Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.	Стр. 71-81 [1]
2.	<b>Раздел 2.</b> Основные пути обращения с отходами.	Стр. 43-69 [1]; Стр. 88-217 [1]; Стр. 77-160 [3]
3.	<b>Раздел 3.</b> Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.	Стр. 145-146 [2]; Стр. 24-63 [3]
4.	<b>Раздел 4.</b> Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.	Стр. 219-347 [1]; Стр. 216-219 [2]
5.	<b>Раздел 5.</b> Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.	Стр. 15-26 [1]

### **9. 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**, утвержденным приказом МОН РФ от 02 июня 2020 г. № 701.

**Программу составил:**

доцент, к.т.н., доцент



/Рекус И.Г./

**Программа на 2021 г. приема утверждена** на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «22» июня 2021 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой  
профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов»  
по направлению подготовки**

**22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (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
<b>6-й семестр</b>															
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</b> <i>Образование отходов производства и потребления и их воздействие на окружающую среду. Пути образования и состав отходов полиграфического и упаковочного производства.</i>	<b>6</b>		<b>2</b>			<b>4</b>								
<b>2</b>	<i>Лабораторная работа «Определение pH почвы».</i>	<b>6</b>				<b>4</b>									
<b>3</b>	<b>Раздел 1. Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</b>	<b>6</b>		<b>2</b>			<b>4</b>								

	<i>Основные проблемы сбора и утилизации ТБО. Состав и структура ТБО в РФ и за рубежом. Конструкционные особенности современных контейнеров по сбору ТБО и современных мусоровозов ТБО.</i>														
4	<b>Раздел 1. Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</b> <i>Смешанные отходы. Понятие о вторичном сырье. Вклад вторичных материалов и отходов от изношенной упаковки в общий состав ТБО. Пути разделения ТБО.</i>	6		2			4								
5	<i>Лабораторная работа «Определение подвижного алюминия в почве».</i>	6					4								
6	<b>Раздел 1. Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</b> <i>Технологическая схема линии сортировки ТБО. Основные направления утилизации ТБО, вторичных материалов, тары и упаковки.</i>	6		2			4								

8	<p><b>Раздел 2. Основные пути обращения с отходами.</b>  <i>Производственные отходы и отходы потребления. Отходы от изношенной упаковки. Перспективы использования вторичных материалов, изделий и отходов упаковки за рубежом и в РФ.</i></p>	6	2			4								
9	<p><b>Раздел 2. Основные пути обращения с отходами.</b>  <i>Общие направления утилизации ТБО в РФ и за рубежом. Захоронение на современных полигонах ТБО. Формирование многослойной структуры полигона ТБО. Образование, сбор, обработка и использование свалочного газа. Санкционированные и несанкционированные свалки. Преимущества и недостатки полигонного захоронения ТБО.</i></p>	6	2			4								
10	<p><b>Раздел 2. Основные пути обращения с отходами.</b>  <i>Сортировка, прессование и брикетирование ТБО как комбинация методов вторичной переработки и полигонного захоронения ТБО.</i></p>	6				4								
11	<p><b>Раздел 2. Основные пути обращения с отходами.</b>  <i>Сжигание ТБО. Технологические особенности метода. Преимущества и недостатки сжигания ТБО.</i></p>	6	2			4								
12	<p><i>Лабораторная работа «Идентификация полимерных материалов под воздействием пламени и высокой температуры».</i></p>	6			4									

13	<b>Раздел 2. Основные пути обращения с отходами.</b> <i>Рециклинг ТБО. Повторное использование и вторичная переработка. Преимущества и недостатки рециклинга. Компостирование ТБО как альтернативный метод мелиорации сельскохозяйственных земель.</i>	6		2			4								
14	<i>Лабораторная работа «Химические свойства целлюлозы».</i>	6					4								
15	<i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ</i>	6					2						+		
	<b>Форма аттестации</b>			<b>21-22</b>											<b>3</b>
	Всего часов в семестре	<b>6</b>		<b>18</b>			<b>18</b>	<b>36</b>							
<b>7-й семестр</b>															
1	<b>Раздел 3. Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</b> <i>Классификация материалов, применяемых в полиграфическом производстве, в производстве тары, упаковки и других изделий промышленного и бытового потребления.</i>	7		2			4								
2	<b>Раздел 3. Классификация, переработка и основные свойства</b>														

	<p><b>вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</b>  <i>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.</i></p>	7		2		4								
3	<p><i>Лабораторная работа «Коррозия металлической упаковки».</i></p>	7				4								
4	<p><b>Раздел 3. Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</b>  <i>Виды коррозии металлов и основные методы защиты от нее.</i></p>	7		2		4								
5	<p><b>Раздел 3. Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</b>  <i>Старение пластмасс. Упаковочные материалы. Основные требования, предъявляемые к упаковочным материалам. Пути образования и виды отходов производства и потребления.</i></p>	7		2		4								

6	<p><b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b>  <i>Научные основы применения и переработки высокомолекулярных полимерных соединений (ВПС). Особенности использования ВПС в полиграфической и упаковочной отрасли.</i></p>	7		2		4								
7	<p><i>Лабораторная работа «Электрохимическое рафинирование металлов».</i></p>	7				4								
8	<p><b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b>  <i>Механохимическая деструкция ВПС. Роль фотоокислительной деструкции ВПС. Деструкция ВПС в агрессивных средах. Использование и утилизация отходов наиболее распространенных полимерных материалов.</i></p>	7		2		4								
9	<p><i>Лабораторная работа «Повторное использование тары. Оценка оборачиваемости тары».</i></p>	7				4								
10	<p><b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b>  <i>Понятие о фоторазлагаемых,</i></p>	7		2		4								

	<i>биоразлагаемых и водоразлагаемых полимерных материалах и технологические способы их создания.</i>													
	<b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b> <i>Создание биоразлагаемых полимеров на основе природных материалов. Механизмы разложения полимеров. Виды активизирующих добавок. Роль УФ излучения и микроорганизмов в разложении полимеров. Преимущества и недостатки производства разлагаемых полимеров.</i>	7		2		4								
12	<b>Раздел 5. Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.</b> <i>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 ТБО. Применение экомаркировки для идентификации материалов. Европейская директива по упаковке, ее цели и задачи. Международные отношения в области обращения с отходами упаковки.</i>	7		2		4								
13	<i>Лабораторная работа «Изучение унифицированной экомаркировки».</i>	7				4								



14	<i>Контрольная работа</i> по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.	7				2								+		
	<b>Форма аттестации</b>		19-21													Э
	Всего часов в семестре			<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>									<b>36</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>			<b>36</b>		<b>36</b>	<b>72</b>									<b>36</b>

Форма обучения			Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля	
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов (контактная)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа		Контроль (промежуточная аттестация)
Очная	3,4	6,7	180/5	72	36		36	72	36	Экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6	7		
<b>Контактная работа (всего)</b>	72	36	36		
В том числе:					
Лекции	36	18	18		
Семинарские (практические) занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	108	36	72		
В том числе:					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз. 36 час.	Зач.	Экз. 36 час.		
Общая трудоемкость	час./зач. ед. 180/5	72/2	108/3		

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Контактная работа, часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия, семинары	
1.	<b>Раздел 1.</b> Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.	36	8	8		20
2.	<b>Раздел 2.</b> Основные пути обращения с отходами	44	8	12		16

3.	<b>Раздел 3.</b> Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.	36	8	12	16
4.	<b>Раздел 4.</b> Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.	38	8		30
5.	<b>Раздел 5.</b> Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.	26	4	10	12
<b>Итого:</b>		180	36	36	108

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Л.Р. 1. Определение pH почвы.	4
2.	1	Л.Р. 2. Определение количества алюминия в почве.	4
3.	1	Л.Р. 3. Оценка водной среды при ее контакте с различными видами отходов упаковки.	4
4.	2	Л.Р. 4. Идентификация полимерных материалов под воздействием пламени и высокой температуры.	2
5.	2	Л.Р. 5. Химические свойства целлюлозы.	4
6.	2	Л.Р. 6. Коррозия металлической упаковки.	4
7.	3	Л.Р. 7. Электрохимическое рафинирование металлов.	4
8.	3	Л.Р. 8. Повторное использование тары. Оценка оборачиваемости тары.	2
9.	5	Л.Р. 9. Изучение «Дуальной системы» Германии в вопросе утилизации использованной упаковки.	2
10.	5	Л.Р. 10. Изучение унифицированной экомаркировки.	2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

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

Профиль: «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии”

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Методы реновации и вторичной переработки материалов**

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

*Москва, 2021 год*

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>Методы реновации и вторичной переработки материалов</b>					
ФГОС ВО 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие <b>обще профессиональные и профессиональные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технология формирования компетенций</b>	<b>Форма оценочного средства**</b>	<b>Степени уровней освоения компетенций</b>
<b>ИН-ДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
<b>ОПК-5</b>	<b>способность</b> применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	<p><b>Знать:</b> - принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы</p>	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР	<p><b>Базовый уровень:</b> -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам</p>

ПК-4	<p><b>способность</b> использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации</p>	<p><b>Знать:</b> -физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов)</p> <p><b>Владеть:</b> -способностью к восприятию, обобщению и анализу информации</p>	<p>лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия</p>	<p>Э, ОЛР, К/Р, Т, РР</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> -воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> -практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным, практическим и контрольным работам</p>
------	---	--	---	---------------------------	--

\*\* - 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	Зачет (З)	Средство контроля усвоения обучающимся учебного материала по пройденным разделам дисциплины.	Комплект вопросов и тестовых заданий для оценки качества освоения дисциплины
6	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»**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1	Раздел 1. <i>Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</i>	ОПК-5	З, К/Р, Т, РР
		ПК-4	З, К/Р, Т, РР
2	Раздел 2. <i>Основные пути обращения с отходами.</i>	ОПК-5	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
		ПК-4	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
3	Раздел 3. <i>Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</i>	ОПК-5	З, ОЛР, К/Р, Т, РР
		ПК-4	З, ОЛР, К/Р, Т, РР
4	Раздел 4. <i>Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</i>	ОПК-5	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
		ПК-4	Э, ОЛР, К/Р, Т, РР
5	Раздел 5. <i>Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.</i>	ОПК-5	Э, К/Р, Т, РР
		ПК-4	Э, К/Р, Т, РР

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

<b>Компетенция</b>	<b>Код по ФГОС</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Этапы формирования (разделы дисциплины)</b>
<i>Способность</i> применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	ОПК-5	<b>Промежуточный контроль:</b> Зачет, Экзамен <b>Текущий контроль:</b> Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа, реферативная работа.	Все разделы
<i>Способность</i> использовать в исследованиях и расчетах	ПК-4	<b>Промежуточный контроль:</b>	Все разделы



знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации		Зачет, Экзамен <b>Текущий контроль:</b> Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа, реферативная работа.	
---	--	--	--

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

### 2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)

#### зачтено:

при ответе на предложенные вопросы 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;

обучающийся на достаточном уровне знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

обучающийся на достаточном уровне владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

#### не зачтено:

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.

обучающийся не знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

обучающийся не владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

### 2.2 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)

**«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 знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

на высоком уровне владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

**«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 знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

хорошо владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

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

на удовлетворительном уровне знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

на удовлетворительном уровне владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

**«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 знает принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

не владеет знаниями о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

### **2.3. Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

**«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.

### **2.4. Критерии оценки бланкового тестирования (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

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

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставяемой 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.

## **2.5. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

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 теоретических знаний, на вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками.

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

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

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

## **2.6 Критерии оценки реферативной работы (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

**«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.

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>ОПК-5</b> — способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.				
<b>знать:</b> Принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		новые ситуации.		
<p><b>уметь:</b></p> <p>Использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) использовать полученные знания для решения задач профессиональной деятельности.. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>Способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы.</p>	<p>Обучающийся владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении</p>	<p>Обучающийся частично владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет способностью анализировать социально значимые экологические проблемы и процессы, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

		навыков в новых ситуациях.		
<p><b>ПК-4</b> — способность использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>				
<p><b>знать:</b> Физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> Использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов).</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Допускаются значительные ошибки,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Умения освоены, но допускаются незначительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов). Свободно оперирует приобретенными</p>

		проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> Способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации.	Обучающийся владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации 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 восприятию, обобщению и анализу информации, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

### Шестой семестр

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы

Удовлетворительный	зачтено	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
Неудовлетворительный	не зачтено	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

### Седьмой семестр

Уровень сформированности и 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
Удовлетворительный	«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
Неудовлетворительный	«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 ОПК-5. ПК-4)**

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

### **3.2 Текущий контроль (контрольная работа) (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

## **6-й семестр**

### **Примерные вопросы к письменным контрольным работам №1 и №2**

1. Проблема накопления твердых бытовых отходов в окружающей среде. (ОПК-5)
2. Пути и методы обращения с твердыми бытовыми отходами. (ОПК-5)
3. Компонентный состав твердых бытовых отходов в РФ. (ОПК-5)
4. Основные направления утилизации твердых бытовых отходов. Сравнительная характеристика методов. (ПК-4)
5. Организация сбора мусора в РФ. Проблемы раздельного сбора твердых бытовых отходов. (ОПК-5)
6. Организация раздельного сбора твердых бытовых отходов за рубежом. (ОПК-5)
7. Процесс сортировки мусора на типовой мусоросортировочной станции. (ОПК-5)
8. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ОПК-5)
9. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых бытовых отходов. (ОПК-5)
10. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ. (ОПК-5)
11. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
12. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
13. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
14. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
15. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
16. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров. (ОПК-5)
17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)

## **7-й семестр**

### **Примерные вопросы к письменным контрольным работам №1 и №2**

1. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)

2. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
3. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
4. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
5. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы. (ПК-4)
6. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду. Преимущества и недостатки металлической тары. (ПК-4)
7. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
8. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов. (ПК-4)
9. Основные принципы защиты от коррозии. (ПК-4)
10. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
11. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
12. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки. (ПК-4)
13. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки. (ПК-4)
14. Сырьевой рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
15. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
16. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров. (ПК-4)
17. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров. (ПК-4)
18. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
19. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
20. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (ПК-4)
21. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров. (ПК-4)
22. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
23. Понятие об экологической маркировке. (ОПК-5)
24. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов. (ОПК-5)
25. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом. (ОПК-5)
26. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС. (ОПК-5)
27. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ. (ОПК-5)
28. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары. (ОПК-5)
29. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары. (ОПК-5)

### **3.3 Текущий контроль (реферативная работа) (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

#### **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 зачету и экзамену) (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

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

8. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ОПК-5)
9. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых бытовых отходов. (ОПК-5)
10. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ. (ОПК-5)
11. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
12. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
13. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
14. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
15. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
16. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров. (ОПК-5)
17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
19. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы. (ОПК-5)
20. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
21. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
22. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
23. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
24. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы. (ПК-4)
25. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду. Преимущества и недостатки металлической тары. (ПК-4)
26. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду. (ОПК-5)
27. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов. (ПК-4)
28. Основные принципы защиты от коррозии. (ПК-4)
29. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
30. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
31. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки. (ПК-4)
32. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки. (ПК-4)
33. Сырьевой рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
34. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки. (ПК-4)
35. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров. (ПК-4)

36. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров. (ПК-4)
37. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
38. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
39. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (ПК-4)
40. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров. (ПК-4)
41. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов. Влияние на окружающую среду. (ПК-4)
42. Понятие об экологической маркировке. (ОПК-5)
43. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов. (ОПК-5)
44. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом. (ОПК-5)
45. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ. (ОПК-5)
46. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС. (ОПК-5)
47. Дуальная система Германии. Зеленая точка. (ОПК-5)
48. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары. (ОПК-5)
49. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары. (ОПК-5).

### **3.5 Текущий контроль (тесты) (формирование компетенций ОПК-5. ПК-4)**

#### **ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

##### **1. Задание (ПК-4)**

К методам сжигания ТБО относятся

- высокотемпературный пиролиз
- паровоздушная газификация
- термообезвреживание
- компостирование
- рециклинг

##### **2. Задание (ПК-4)**

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** (ОПК-5)

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** (ПК-4)

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 IV класса опасности

### **5. Задание** (ПК-4)

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** (ОПК-5)

«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** (ОПК-5)

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** (ОПК-5)

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** (ОПК-5)

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** (ОПК-5)

Экомаркировка «Замкнутый цикл: создание – применение – утилизация» ставят на упаковку или товар из:

- полимерных материалов
- бумаги и картона
- стекла
- металлов

#### **11. Задание** (ПК-4)

Не подвергаются коррозии в кислотной и щелочной средах:

- Au, Pt, Pd
- Al, Zn, Pb
- Fe, Mg, Ni, Cd
- Au, Pt, Ni, Cd

#### **12. Задание** (ПК-4)

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 государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**Институт принтмедиа и информационных технологий**

Кафедра «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

Дисциплина «Методы реновации и вторичной переработки материалов»

Направление 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов

Курс 2, группа 191-751, форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции. (ОПК-5)
2. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров. (ПК-4)
3. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров. (ПК-4)

Утверждено на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»

« » \_\_\_\_\_ протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /А.П. Кондратов /