

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Барисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 06.10.2023 15:32:10  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5b77742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Полиграфического института



/И.В. Нагорнова/

2020г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физико-химические основы реновации  
и вторичная переработка материалов»**

Направление подготовки

**29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»**

Профили

**«Дизайн и технология создания упаковки»**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Москва – 2020

## **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 29.03.03 – «Технология полиграфического и упаковочного производства», изучающих дисциплину «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 22 сентября 2017 г. № 960;
- Образовательной программой 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Технология полиграфического производства»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Технология полиграфического производства», утвержденным в 2020 г.

### **1. Цели освоения дисциплины.**

К **основным целям** освоения дисциплины «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка 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 принтмедiateхнологии.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка 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 ООП бакалавриата.

Дисциплина «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов» относится к числу дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части блока (Б1):

- Физика
- Химические основы технологии полиграфического и упаковочного производства
- Материаловедение полиграфического и упаковочного
- Физическая и коллоидная химия полиграфического и упаковочного производства

В части блока (Б1), формируемой участниками образовательных отношений:

- Материалы нанотехнологий полиграфического и упаковочного производства

## 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:

<i>Код компетенции</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенции</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
УК-8	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>знать:</b></li> <li>- принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;</li> <li>• <b>уметь:</b></li> <li>- оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>владеть:</b></li> <li>- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>
--	--	---

#### **4. Структура и содержание дисциплины.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, то есть 72 академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов» изучаются на втором курсе в четвертом семестре: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

#### **Содержание разделов дисциплины.**

##### **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. 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 3. 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.

### **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.

### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка 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 и (или) компьютерного тестирования;

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 и (или) компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
УК-8	Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

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
<b>УК-8</b> — Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.				
<b>знать:</b> Принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. 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: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>уметь:</b> Оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Допускаются значительные ошибки, проявляется	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Свободно оперирует приобретенными умениями,



		недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> Навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Обучающийся владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций 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 навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

***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 «Физико-химические основы реновации и*

вторичная переработка материалов» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Зачтено	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.
Не зачтено	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/Л.Я. Шубов, М.Е. Ставровский, А.В. Олейник; под. ред. проф. 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. – СПб.: Профессия, 2008. – 460 с.
3. **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.

### **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.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>

#### **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.

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

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

- плакаты по курсу «Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов».

### **9. 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> Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.	Стр. 145-146 [2]; Стр. 24-63 [3]
3.	<b>Раздел 3.</b> Основные пути обращения с отходами.	Стр. 43-69 [1]; Стр. 88-217 [1]; Стр. 77-160 [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]

### **10. Методические рекомендации для преподавателя.**

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

Демонстрация на лекционных занятиях видеофрагментов научно-познавательных видеофильмов и содержания телетрансляций, посвященных изучаемой теме занятий.

Для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины проводится бланковое и (или) компьютерное тестирование.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства**, по профилю подготовки «**Технология полиграфического производства**»

**Программу составил:**

доцент, к.т.н.

/Рекус И.Г./

**Программа утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «22» \_\_июня\_ 2020 г., протокол № 11**

Заведующий кафедрой  
профессор, д. т. н.

/А.П. Кондратов/



	<p><b>твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</b></p> <p><i>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. Основные направления утилизации ТБО, вторичных материалов, тары и упаковки.</i></p>													
4	<p><i>Лабораторная работа</i></p> <p>«Определение подвижного алюминия в почве».</p>	4	4			2	2							
5	<p><b>Раздел 2. Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</b></p> <p><i>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</i></p>	4	5	2			2							

	<i>продолжительности и условий эксплуатации изделий на конечные свойства вторичных материалов.</i>													
6	<i>Лабораторная работа «Химические свойства целлюлозы».</i>	4	6			2	2							
7	<b>Раздел 2. 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. 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.</i>	4	7	2			2							
8	<i>Лабораторная работа «Коррозия металлической упаковки».</i>	4	8			2	2							
9	<b>Раздел 3. 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</i>	4	9	2			2							



	<i>использование свалочного газа. Санкционированные и несанкционированные свалки. Преимущества и недостатки полигонного захоронения ТБО. Сжигание ТБО. Технологические особенности метода. Преимущества и недостатки сжигания ТБО.</i>														
10	<i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	4	10			2	2								+
11	<b>Раздел 3. Основные пути обращения с отходами.</b> <i>Рециклинг ТБО. Повторное использование и вторичная переработка. Преимущества и недостатки рециклинга. Сортировка, прессование и брикетирование ТБО как комбинация методов вторичной переработки и полигонного захоронения ТБО. Компостирование ТБО как альтернативный метод мелиорации сельскохозяйственных земель.</i>	4	11	2			2								
12	<i>Лабораторная работа «Повторное использование тары. Оценка оборачиваемости тары».</i>	4	12			2	2								
13	<b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b> <i>Научные основы применения и</i>	4	13	2			2								

	<i>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.</i>													
14	<i>Лабораторная работа «Изучение «Дуальной системы» Германии в вопросе утилизации использованной упаковки».</i>	4	14			2	2							
15	<b>Раздел 4. Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.</b> <i>Понятие о фоторазлагаемых, биоразлагаемых и водоразлагаемых полимерных материалах и технологические способы их создания. 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>	4	15	2		2								
16	<i>Лабораторная работа</i>	4	16			2	2							

	«Изучение унифицированной экомаркировки».													
<b>17</b>	<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>	4	17	2		2								
<b>18</b>	<i>Контрольная работа по материалу прослушанных лекций и выполненных лабораторных работ.</i>	4	18			2	2						+	
	<b>Форма аттестации</b>		<b>19-21</b>											<b>3</b>
	Всего часов по дисциплине			18		18	36							

Форма обучения	курс	семестр	Трудоёмкость 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	2	4	72/2	36	18		18	36		Зачет
Заочная	2	4	72/2	10	4		6	62		Зачет

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
<b>Контактная работа (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Семинарские (практические) занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	36	36			
В том числе:					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач.	Зач.			
Общая трудоёмкость час./зач. ед.	72/2	72/2			

№	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.	14	4	4		6
2.	<b>Раздел 2.</b> Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.	16	4	6		6

3.	<b>Раздел 3.</b> Основные пути обращения с отходами.	17	4	3		10
4.	<b>Раздел 4.</b> Утилизация отходов производства и потребления из различных полимерных материалов. Создание полимеров с регулируемым сроком службы.	12	4			8
5.	<b>Раздел 5.</b> Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.	13	2	5		6
<b>Итого:</b>		72	18	18		36

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	1	Л.Р. 1. Определение pH почвы.	2
2.	1	Л.Р. 2. Определение количества алюминия в почве.	2
3.	1	Л.Р. 3. Оценка водной среды при ее контакте с различными видами отходов упаковки.	2
4.	2	Л.Р. 4. Идентификация полимерных материалов под воздействием пламени и высокой температуры.	2
5.	2	Л.Р. 5. Химические свойства целлюлозы.	2
6.	2	Л.Р. 6. Коррозия металлической упаковки.	2
7.	3	Л.Р. 7. Электрохимическое рафинирование металлов.	2
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

**Приложение 2**

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

Направление подготовки: **29.03.09 Технология полиграфического и упаковочного  
производства**

Профиль «Технология полиграфического производства»

Форма обучения: очная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская, технологическая, проектная,  
организационно-управленческая

Кафедра: **«Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Физико-химические основы реновации и вторичная  
переработка материалов»**

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

*Москва, 2020 год*

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

<b>Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов</b>					
ФГОС ВО 29.03.09 Технология полиграфического и упаковочного производства					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие универсальные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-8	<i>способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</i>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных</li> </ul>	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	ОЛР, К/Р, Т, РР, З	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к лабораторным и контрольным работам</li> </ul>

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

Таблица 2

**Перечень оценочных средств по дисциплине « Физико-химические основы реновации и вторичная переработка 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)	Письменная работа на определенную тему, подготовленная на основе изучения монографий, журнальных и газетных статей, а также обобщения личных наблюдений и практического опыта в зависимости от характера темы. По написанному реферату студент может выступить публично.	Тематика реферативных работ
5	Зачет (З)	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**

**«Физико-химические основы реновации и вторичная переработка материалов»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------



1	Раздел 1. <i>Образование и сбор твердых бытовых отходов и вторичных материалов. Образование отходов полиграфического и упаковочного производства.</i>	УК-8	З, К/Р, Т, РР
2	Раздел 2. <i>Классификация, переработка и основные свойства вторичных материалов и отходов. Особенности отходов полиграфического и упаковочного производства.</i>	УК-8	З, ОЛР, К/Р, Т, РР
3	Раздел 3. <i>Основные пути обращения с отходами.</i>	УК-8	Э, 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>	УК-8	Э, ОЛР, , К/Р, Т, РР
5	Раздел 5. <i>Правовые и организационные вопросы обращения с отходами производства и потребления.</i>	УК-8	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)
<i>Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</i>	УК-8	<b>Промежуточный контроль:</b> Зачет <b>Текущий контроль:</b> Отчет по лабораторной работе; 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 зачете (формирование компетенций УК-8)**

**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.

**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.

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

**«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 и (или) компьютерного тестирования (формирование компетенций УК-8)

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.

## 2.4. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций УК-8)

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.

## 2.5 Критерии оценки реферативной работы (формирование компетенций УК-8)

«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
<b>УК-8</b> – Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.				
<b>знать:</b>	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

<p>Принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p>	<p>полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.</p>	<p>неполное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>частичное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>полное соответствие следующих знаний: принципов организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> Оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. 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: оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

		ситуации.		
<b>владеть:</b> Навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	Обучающийся владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций 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 навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, 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	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
--	--	---

### **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)**

Тематика, методические указания по выполнению лабораторных работ изложены в материалах, хранящихся на кафедре.

#### **3.2 Текущий контроль (контрольная работа) (формирование компетенций УК-8)**

##### **Примерные вопросы к письменной контрольной работе №1**

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

17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.
19. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы.
20. Методика определения активной кислотности почвы. Единицы измерения.
21. Влияние кислотности почвы на деятельность почвенных микроорганизмов.
22. Методика определения подвижного алюминия в почве. Единицы измерения.
23. Влияние подвижного алюминия на растения и полезную микрофлору почвы.
24. Связь рН почвы и ее активной кислотности. Единицы измерения.

### **Примерные вопросы к письменной контрольной работе №2**

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

29. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары.
30. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары.

### **3.3 Текущий контроль (реферативная работа) (формирование компетенций УК-8)**

#### **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 пластиком.
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) (формирование компетенций УК-8)**

1. Проблема накопления твердых бытовых отходов в окружающей среде.
2. Пути и методы обращения с твердыми бытовыми отходами.
3. Компонентный состав твердых бытовых отходов в РФ.
4. Основные направления утилизации твердых бытовых отходов. Сравнительная характеристика методов.
5. Организация сбора мусора в РФ. Проблемы отдельного сбора твердых бытовых отходов.
6. Организация отдельного сбора твердых бытовых отходов за рубежом.
7. Процесс сортировки мусора на типовой мусоросортировочной станции.
8. Технологическая схема разделения мусора на мусоросортировочной станции.
9. Экономическая целесообразность различных методов утилизации твердых бытовых отходов
10. Специфические особенности твердых бытовых отходов в РФ.



11. Захоронение как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.
12. Сжигание как метод утилизации твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.
13. Рециклинг твердых бытовых отходов. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.
14. Сортировка, прессование и брикетирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.
15. Компостирование твердых бытовых отходов как метод утилизации. Преимущества и недостатки. Влияние на окружающую среду.
16. Современные контейнеры для сбора твердых бытовых отходов. Конструкционные и эксплуатационные особенности современных контейнеров.
17. Устройство современных полигонов твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.
18. Формирование многослойной структуры полигона твердых бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.
19. Программа «нулевых отходов». Основные задачи программы.
20. Производство и применение стеклянной тары и изделий из стекла. Преимущества и недостатки стеклянной тары. Влияние на окружающую среду.
21. Утилизация стеклянной тары и изделий из стекла. Влияние на окружающую среду.
22. Производство и применение бумаги и картона. Влияние на окружающую среду.
23. Утилизация бытовых отходов и упаковки из бумаги и картона. Влияние на окружающую среду.
24. Химические свойства целлюлозы. Пути химической переработки целлюлозы.
25. Производство и применение металлической упаковки. Влияние на окружающую среду. Преимущества и недостатки металлической тары.
26. Утилизация металлической упаковки и других видов металлических бытовых отходов. Влияние на окружающую среду.
27. Виды коррозии металлической упаковки и других видов металлических твердых бытовых отходов.
28. Основные принципы защиты от коррозии.
29. Производство и утилизация пластиковых изделий и упаковки. Влияние на окружающую среду.
30. Структурно-механические особенности полимерных изделий и упаковки.
31. Основные направления рецикла пластиковых изделий и упаковки.
32. Особенности утилизации пластиковых изделий и упаковки.
33. Сырьевой рецикл полимерных изделий и упаковки.
34. Химический рецикл полимерных изделий и упаковки.
35. Каталитический термолиз как метод переработки смеси полимеров.
36. Утилизация полимерных изделий и упаковки путем химического разложения до мономеров.
37. Полимерные материалы с регулируемым сроком службы. Влияние на окружающую среду.
38. Преимущества и недостатки изделий и упаковки из саморазлагающихся материалов. Влияние на окружающую среду.
39. Основные технологические направления создания биоразлагаемых полимеров.
40. Основные технологические направления создания фоторазлагаемых полимеров.
41. Биоразлагаемые полимеры на основе природных материалов. Влияние на окружающую среду.
42. Понятие об экологической маркировке.
43. Значение экологической маркировки для эффективной переработки твердых бытовых отходов.

44. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства за рубежом.
45. Законодательная основа тароупаковочного хозяйства в РФ.
46. Европейская директива об упаковке и упаковочных отходах №92/62/ЕС.
47. Дуальная система Германии. Зеленая точка.
48. Повторное использование тары. Расчет оборачиваемости тары.
49. Оценка экономической эффективности использования возвратной и оборотной тары.

### **3.5 Текущий контроль (тесты) (формирование компетенций УК-8)**

#### **ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

##### **1. Задание**

К методам сжигания ТБО относятся  
 высокотемпературный пиролиз  
 паровоздушная газификация  
 термообезвреживание  
 компостирование  
 рециклинг

##### **2. Задание**

Технологии сжигания характеризуются  
 быстрой утилизацией  
 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**

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**

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**

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

«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

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

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

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

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

полимерных материалов

бумаги и картона

стекла

металлов

### 11. Задание

Не подвергаются коррозии в кислотной и щелочной средах:

Au, Pt, Pd

Al, Zn, Pb

Fe, Mg, Ni, Cd

Au, Pt, Ni, Cd

**12. Задание**

Подвергаются коррозии в кислотной и щелочной средах:

Al, Zn, Pb

Au, Pt, Pd

Fe, Mg, Ni, Cd

Au, Pt, Ni, Cd