

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Андрей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 22.09.2022 14:18:55

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Рециклинг промышленных отходов»

Направление подготовки

20.04.01 «Техносферная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва, 2022

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Рециклинг промышленных отходов» следует отнести:

- познание общих закономерностей организации безотходного производства;
- возвращение в круговорот промышленных отходов в виде вторичных материальных ресурсов (ВМР) химических, нефтехимических, горнодобывающих и металлургических и других производств;
- повторное или многократное использование ресурсов и техногенного сырья.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

Дисциплина «Рециклинг промышленных отходов» относится к числу дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры по направлению 20.04.01 – «Техносферная безопасность» и тесно связана со следующими дисциплинами:

- Экспертиза безопасности;
- Современные проблемы экологии городов.

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

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

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

<p style="text-align: center;"><b>УК-2</b></p>	<p>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p><b>УК-2.1. Знать:</b> знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p><b>УК-2.2. Уметь:</b> умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах)</p> <p><b>УК-2.3. Владеть:</b> владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>
<p style="text-align: center;"><b>УК-5</b></p>	<p>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>УК-5.1. Знать:</b> знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p><b>УК-5.2. Уметь:</b> умеет анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p><b>УК-5.3. Владеть:</b> владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>

<p><b>ПК-1</b></p>	<p>Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</p>	<p>ПК-1.1. Владеть: Анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования</p> <p>ПК-1.2. Знать: Порядок проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды</p> <p>ПК-1.3. Уметь: Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду</p>
<p><b>ПК-3</b></p>	<p>Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации</p>	<p>ПК-3.1. Владеть: Разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды</p> <p>ПК-3.2. Знать: Область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники</p> <p>ПК-3.3. Уметь: Использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов. Из них 18 час. – лекции, 54 час. - семинары, 108 час. самостоятельной работы.

#### Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### **Модуль 1. Основные понятия характеристик отходов и ВМР**

**Тема 1. Виды деятельности.** Организация эффективных процессов переработки. Целевые продукты на основе ВМР. Технические, технологические, организационно и управленческие мероприятия.

**Тема 2. Факторы, препятствующие внедрению новых технологических процессов.** Основные экономические факторы: недостаток собственных

денежных средств, недостаток финансовой поддержки со стороны государства, высокая стоимость нововведений, высокий экономический риск, длительный срок окупаемости нововведений. Производственные факторы: низкий научный потенциал предприятия, недостаток квалифицированного персонала, отсутствие информации о новых технологиях. Недостаток законодательных и нормативных материалов.

### **Модуль 2. Основные понятия рециклинга**

**Тема 3. Повторное или многократное использование ресурсов.** Рентабельная переработка сырья. Утилизация отходов - национальная задача для Правительства Российской Федерации. Использование вторсырья в других странах.

### **Тема 4. Индекс эффективности рециклинга.**

Экономическая составляющая рециклинга. Экологическая значимость рециклинга. Показатель относительного объема предполагаемого рециклинга.

### **Модуль 3. Экономические аспекты при переработке отходов**

**Тема 5. Классификация отходов, исходя из их потребительских свойств в качестве вторичного сырья.** Высококачественное вторсырье. Сырье среднего качества. Трудно утилизируемые отходы. Неутилизируемые отходы. Государственная программа «Отходы».

### **Модуль 4. Переработка и использование отходов**

**Тема 6. Использование вторсырья в качестве новой ресурсной базы.** Использование вторичных материальных и энергетических ресурсов. Совершенствование существующих и разработка принципиально новых технологических процессов с целью снижения или ликвидации отходов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в интернете дополнительного материала
3. Подготовка к отчетам по рефератам.
4. Решение экспериментальных и расчетных задач.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля
1.	Подготовка к отчетам по рефератам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.

2.	Решение экспериментальных и расчетных задач	Проверка домашних заданий.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.
4.	Подготовка к экзамену.	Устный или письменный опрос

## **5. Образовательные технологии**

Рекомендуемые образовательные технологии:

- на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;
- решение ситуационных задач;
- расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий. При чтении данного курса применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Занятия лекционного типа составляют 20% аудиторных занятий.

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

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

Рефераты по темам (индивидуально для каждого обучающегося).

Контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 1.

## **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
<b>УК-2</b>	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<b>УК-5</b>	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>ПК-1</b>	Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
<b>ПК-3</b>	Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), 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 (модуля), описание шкал оценивания.**

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

<b>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>				
<b>знать:</b> этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; этапы проектного цикла	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. Допускаются значитель-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации про-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта;

управления проектами.	реализации проекта; методы разработки и управления проектами.	ные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	управления проектами, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	методы разработки и управления проектами, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости измене-	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости измене-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реали-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реали-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости измене-



<p>ния в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах</p>	<p>лизации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах</p>	<p>значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>льтаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>ния в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	<p>Обучающийся владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>
<p><b>УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b></p>				
<p><b>знать:</b> знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей и на</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: знает причины появления со-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: знает причины появления</p>

<p>их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p>	<p>знаний: знать причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p>	<p>адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>циальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>социальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p><b>уметь:</b> анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>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: анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: умеет анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Свободно оперирует приобретен-</p>

			операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.	Обучающийся владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

**ПК-1** - Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации

<b>знать:</b> порядок проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: порядок проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: порядка проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды.  Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: порядка проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: порядка проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды, свободно опери-
--	--	--	--	--

	охраны окружающей среды	переносе на новые ситуации.	аналитических операциях	рует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду . Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых	Обучающийся владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования, но допускают-	Обучающийся в полном объеме владеет анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых техно-

оборудования	новых технологий и оборудования		ся незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	логий и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
<b>ПК-3</b> - Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации				
<b>знать:</b> область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: области использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: области использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники. 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: область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной

		значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	техники и технологий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>владеть:</b> разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды	Обучающийся владеет разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма 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 в виде экзамена по дисциплине выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К экзамену допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков по структуре и содержанию дисциплины. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков по структуре и содержанию дисциплины. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков по структуре и содержанию дисциплины. Допускаются ошибки, отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует не соответствие знаний, умений, навыков по структуре и содержанию дисциплины.

**7. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

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

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся по следующим критериям:

- Ответы студентов на вопросы карт текущего контроля;
- Защита курсовых работ и самостоятельной работы.

Образцы заданий на курсовые работы и контрольные вопросы экзаменационных билетов приведены в **приложении 1**.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*- Основная литература*

1. Управление отходами : учебное пособие / А. Ф. Шиманский, Е. В. Зелинская, О. В. Мишинкина [и др.]. — Красноярск : СФУ, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-4237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181581>

*- Дополнительная литература:*

1. Рециклинг упаковки и биоразлагаемые полимерные материалы : монография / М. Г. Балыхин, К. И. , М. И. Губанова [и др.]. — Москва : МГУПП, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-9920-0349-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277142>

*- Электронные образовательные ресурсы:*

ЭОР по данной дисциплине доступен по ссылке:

<https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=7735>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Процессы и аппараты химической технологии», оснащенные лабораторными установками, столами, стульями, экраном, проектором.

**Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов:**

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции - основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее



оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

— подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций и рекомендованной учебной литературы

#### **Методические рекомендации для преподавателя:**

— глубокое освоение теоретических аспектов тематики курса, ознакомление, переработку литературных источников; составление списка литературы, обязательной для изучения и дополнительной литературы;

— разработку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;

— разработку методики проведения и совершенствование тематики практических работ; использование в практикуме реальных данных;

— разработка методики самостоятельной работы студентов;

— постоянную корректировку структуры, содержания курса.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **20.04.01 "Техносферная безопасность".**

Программу составил:

Доцент каф. ПАХТ, к.т.н., доц.



/А.С.Жихарев/

**Программа утверждена на заседании кафедры “Процессы и аппараты химической технологии” «\_30\_» \_\_08\_ 2022 г., протокол № 1/21-22**

Заведующий кафедрой  
проф., д. т.н., чл.- корр. РАН.

/В.Г.



*Приложение 1 к  
рабочей программе*

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

*Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность*

*ОП (профиль): «Экологическая безопасность в промышленности»*

*Форма обучения: очная*

*Вид профессиональной деятельности:*

*Сервисно - эксплуатационная;*

*Организационно-управленческая*

## ***ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ***

### ***ПО ДИСЦИПЛИНЕ***

***«Рециклинг промышленных отходов»***

***Составитель:***

***А.С.Жихарев***

*Москва, 2022 г.*

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина «Оценка влияния антропогенных факторов на здоровье человека»					
ФГОС ВО 20.04.01 «Техносферная безопасность»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p><b>УК-2.1. Знать:</b> знает этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.</p> <p><b>УК-2.2. Уметь:</b> умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах)</p> <p><b>К-2.3. Владеть:</b> владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	Т,Р	<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 семинарам, к выступлению с докладом</p>

	<p>Способен анализировать и учитывать различия культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p><b>УК-5.1. Знать:</b> знает причины появления социальных обычаев и различий в поведении людей и на их основе адекватно объяснять особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними.</p> <p><b>УК-5.2. Уметь:</b> умеет анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p><b>УК-5.3. Владеть:</b> владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия</p>	<p>Т,Р</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 семинарам, к выступлению с докладом</p>
--	---	--	--	------------	---

<p><b>ПК-1</b></p>	<p>Проведение экологического анализа проектов расширения, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации</p>	<p>ПК-1.1. Владеть: Анализом результатов расчетов по оценке воздействия на окружающую среду при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования</p> <p>ПК-1.2. Знать: Порядок проведения экологической экспертизы проектной документации; порядок ввода в эксплуатацию оборудования с учетом требований в области охраны окружающей среды</p> <p>ПК-1.3. Уметь: Выявлять в технологической цепочке процессы, операции и оборудование, оказывающие основное влияние на степень негативного воздействия организации на окружающую среду</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия</p>	<p>Т,Р</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 семинарам, к выступлению с докладом</p>
--------------------	--	--	--	------------	---

<p><b>ПК-3</b></p>	<p>Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации</p>	<p>ПК-3.1. Владеть: Разработкой планов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды</p> <p>ПК-3.2. Знать: Область использования, основные характеристики и правила эксплуатации новой природоохранной техники</p> <p>ПК-3.3. Уметь: Использовать прикладные компьютерные программы для выполнения расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий</p>	<p>лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия</p>	<p>Т,Р, КР</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 семинарам, к выступлению с докладом</p>
--------------------	---	--	--	----------------	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Рециклинг промышленных отходов»**

	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде 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.	Темы рефератов представлены в РП по дисциплине «Современные проблемы экологии городов»
2	Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Выполняться в индивидуальном порядке.	Темы индивидуальных работ
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий



## **Темы курсовых работ.**

1. Ресурсосбережение – проблема и ее решение. Устойчивое развитие и рациональное использование природных ресурсов.
2. Отходы и их роль в решении проблемы ресурсосбережения. Международные конвенции и соглашения в области использования отходов
3. Экологизация промышленного производства. Проблемы создания безотходных и малоотходных технологий, рециклинг отходов
4. Шламы промышленных производств, их фазовый состав, наличие ценных компонентов. Вопросы утилизации шламов
5. Компактирование дисперсных материалов (окомкование, брикетирование). Достоинства и недостатки указанных методов.
6. Металлургические шлаки. Образование, их утилизация и переработка.
7. Рециклинг железосодержащих отходов. Утилизация углеотходов
8. Утилизация золы ТЭС. Складирование и захоронение золошлаковых отходов
9. Общая характеристика, количество и нормы накопления ТБО, морфологический и гранулометрический состав, физические свойства.
10. Направления переработки отработанных автомобильных покрышек.
11. История переработки отходов в XVIII-XIX вв. XX столетия.
12. История переработки отходов в настоящее время.
13. Технологии рекуперации ртути их перегоревших ртутных ламп.
14. Технологии добычи природного газа и образующиеся при этом отходы.
15. Технология утилизации отходов стекла.

## **Контрольные вопросы.**

1. Инновационная деятельность предприятий.
2. Виды инноваций.
3. Инновационно-активная организация.
4. Инновационная продукция.
5. Рециклинг.
6. Отходоцентрический и циклоцентрический подходы в ресурсосбережении.
7. Объекты рециклинга и их классификация.
8. Аксиомы рециклинга.
9. Различие «управления отходами» и «менеджмента рециклинга».
10. Области управления рециклингом: генезис и трансформация отходов.
11. Первичный, вторичный, третичный и четвертичный рециклинг.
12. Структура и топология рециклинга.
13. Концепция «Ноль отходов» или «Zero Waste».
14. Промышленный симбиоз.
15. Эффективность рециклинга.
16. Экономическая эффективность использования ресурсов.
17. Экологическая значимость рециклинга.
18. Государственная программа «Отходы».
19. Промышленные и бытовые отходы как энергетическое сырье.

- 20.Сортировкаи сепарация – основные стадии предварительной переработки отходов.
- 21.Техногенные отходы.
- 22.Рециклинг пластмассы.
23. Рециклинг стекла.
24. Рециклинг бумаги.
25. Рециклинг вскрышных пород.
- 26.Преимущества рециклинга.
- 27.Мировой опыт вторичной переработки отходов.
- 28.Факторы, препятствующие инновационной деятельности.
29. Технический проект, основанный на совмещенных технологических процессах.
- 30.Классификация технологических проектов по используемым в них процессам.
- 31.Характеристики технологических проектов по качеству целевых продуктов.
- 32.Переработка шин.
33. Переработка аккумуляторов и батарей.
34. Переработка текстиля.
35. Переработка обуви.
36. Переработка стройматериалов.
- 37.Новые технологии переработки топлива.
- 38.История вторичной переработки в СССР.
- 39.Виды вторичного сырья.
- 40.Переработка отходов кожевенных производств.
- 41.Переработка отходов винодельческой продукции.
- 42.Обогащение перерабатываемых материалов.
- 43.Утилизация биоотходов.
- 44.Утилизация отходов автотранспорта.
- 45.Утилизация отходов сельского хозяйства.
46. Состояние утилизации отходов РД.

### **Темы рефератов**

1. Получение биогазов из отходов.
2. Методы получения силикатного гравия из отходов.
3. Техника и технология для утилизации полимерных отходов.
4. Методы получения топливных гранул из древесных и растительных отходов.
5. Получение стекла и пористого бетона на основе ВМР.
6. Использование технического углерода (продукт пиролиза) при получении целевых продуктов.



6.	Переработка и использование отходов. Использование вторичных материаль- ных ресурсов в качестве новой ресурс- ной базы	3	16- 18	3	9									
	Всего часов по дисциплине в третьем се- местре	3		18	54						+	+	Э	