

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 14:48:05
Уникальный идентификатор:
8db180d1a3602ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения
Е.В. Сафонов/

« 07 » октября 2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы реновации и вторичной переработки материалов»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профили

«Перспективные материалы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва 2020г.

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю подготовки «Перспективные материалы и технологии»

Программу составила:
к.х.н., доцент

/Н.В. Учеваткина/

Программа «Методы реновации и вторичной переработки материалов» по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» утверждена на заседании кафедры «Материаловедение»

« 22 » сентябрь 2020г. протокол № 12

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

/А.Д. Шляпин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы

к.т.н., доцент /И.А. Курбатова /

« 24 » сентябрь 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии /А.Н.Васильев/

« 04 » октябрь 2020г. Протокол: Н11-20

Цели и задачи освоения дисциплины.

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

- формирование у студентов системы знаний о технологиях, методах и средствах обезвреживания, утилизации и переработки промышленных отходов;
- формирование у студентов знаний о принципах устройства аппаратов и машин, используемых для переработки отходов;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по рациональному выбору оборудования, используемого для переработки отходов.

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

- получение общих представлений о классификации и образовании промышленных отходов;
- формирование системного подхода у студентов к оценке источников и выявлению причин образования отходов производства (жидких, газообразных, твердых);
- ознакомление студентов с основами утилизации и переработки твердых промышленных отходов, производственных сточных вод, отходящих газов.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Методы реновации и вторичной переработки материалов» относится к числу дисциплин базовой части (Б.1.1) основной образовательной программы бакалавриата.

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

В базовой части базового цикла (Б1):

- химия;
- безопасность жизнедеятельности;

2. 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
------------------------	--	--

ОПК-5	<p>способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы процессов образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; • выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методологией в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.
ПК-3	<p>готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; • процессы, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; • использовать в исследованиях и расчетах знания о процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; • навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в материалах при обезвреживании,

		утилизации и переработки.
--	--	---------------------------

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в шестом семестре выделяется **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

На четвертом курсе в седьмом семестре выделяется **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Шестой семестр: аудиторных занятий – 2 часа в неделю (36 часов), в том числе лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, форма контроля – зачет.

Седьмой семестр: аудиторных занятий – 54 часа, в том числе лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, семинары 18 часов, форма контроля – экзамен.

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

Содержание разделов дисциплины

Шестой семестр.

Экологические аспекты ресурсопользования.

Механизмы регулирования ресурсопользования. Экологический паспорт предприятия. Загрязнение окружающей среды и его влияние на качество жизни человека. Новые подходы к проблеме устойчивого развития общества. Техника безопасности при переработке промышленных отходов.

Нормативно-правовое обеспечение управления отходами.

Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья. Регламентация транспортировки отходов. Требования к трансграничным перемещениям опасных отходов. Порядок установления лимитов на размещение отходов. Нормирование образования отходов. Платежи за размещение отходов. Государственная экологическая экспертиза. Лицензирование деятельности по обращению с отходами.

Безотходные и ресурсосберегающие технологии в промышленности.

Безотходные и ресурсосберегающие технологические процессы. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориально-промышленных комплексов. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов. Возможности и пределы утилизации отходов.

Образование и классификация отходов.

Ресурсоемкость и образование отходов. Классификация отходов. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии.

Транспортирование отходов.

Трубопроводный транспорт для перемещения отходов. Подъемно-транспортное оборудование для перемещения твердых промышленных отходов. Использование автомобильного, железнодорожного и водного транспорта. Контейнерные перевозки отходов.

Технологические процессы, используемые при переработке отходов.

Измельчение и разделение отходов по крупности. Агрегирование отходов. Смешение материалов. Физические методы сепарации отходов. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов. Диффузионные процессы. Химические процессы переработки отходов. Биохимические процессы.

Термические способы переработки отходов.

Беспламенные термические способы утилизации отходов. Сжигание отходов. Промышленные установки для сжигания отходов. Плазменный способ утилизации отходов.

Захоронение отходов.

Полигоны для захоронения отходов. Использование биогаза из захоронений отходов. Захоронение отходов в море.

Переработка отходов металлов.

Образование металлолома и значение использования вторичных металлов. Классификация металлических отходов. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву. Сепарация лома и отходов цветных металлов. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов.

Утилизация шлаков, золы, огнеупоров и горелой земли.

Направления утилизации шлаков. Производство строительных материалов из металлургических шлаков. Утилизация золы и топливных шлаков. Утилизация отработанных огнеупорных материалов. Регенерация горелой земли.

Переработка отходов полимерных материалов.

Классификация отходов пластмасс. Способы утилизации и обезвреживания отходов пластмасс. Особенности переработки отходов некоторых термопластов. Использование отходов реактопластов. Классификация резиновых отходов и способов их переработки. Изготовление и применение резиновой крошки. Производство регенерата. Термические методы утилизации резиновых отходов. Другие способы использования изношенных шин.

Переработка текстильных отходов.

Образование и классификация текстильных отходов. Первичная обработка и разволокнение текстильных отходов. Производство пряжи из разволокненных текстильных отходов. Производство нетканых материалов из вторичных волокон.

Переработка отходов древесины.

Образование, классификация и использование отходов древесины. Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу. Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины. Использование опилок. Химическая технология переработки древесных отходов. Другие методы переработки древесных отходов.

Использование макулатуры.

Преимущества и возможности использования макулатуры. Дезагрегация макулатуры. Очистка макулатурной массы. Роспуск агрегированных волокон. Сортировка волокнистой массы. Облагораживание целлюлозной массы.

Переработка жидких и пастообразных отходов.

Переработка нефтесодержащих отходов. Обезвреживание нефтесодержащих отходов. Сжигание нефтеотходов. Химическое обезвреживание нефтесодержащих отходов. Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов. Регенерация отработанных минеральных масел. Переработка отходов гальванических производств. Утилизация шламов различных производств. Регенерация отработанной серной кислоты. Регенерация моющих растворов. Переработка отходов растворителей. Регенерация лакокрасочных материалов. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей.

Седьмой семестр.

Водоотведение сточных вод.

Насосные станции. Оборудование насосных станций. Расчет и проектирование насосных станций и напорных водоводов. Аварийно-регулирующие резервуары. Конструирование насосных станций. Очистка сточных вод. Состав и свойства сточных вод. Формирование состава сточных вод. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

Общие технологические схемы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод.

Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод. Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Технологические схемы очистки сточных вод. Решетки. Песколовки. Отстойники. Усреднители. Фильтрация. Центрифугирование.

Сооружения биологической очистки сточных вод методом аэрации.

Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Конструкции аэротенков. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений. Вторичные отстойники.

Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации. Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров. Конструирование биофильтров. Вторичные отстойники. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод. Методы интенсификации работы биофильтров.

Сооружения физико-химической очистки сточных вод.

Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод. Очистка сточных вод флотацией. Очистка сточных вод коагулированием. Сорбционная очистка сточных вод. Очистка сточных вод озонированием. Конструирование сооружений физико-химической очистки сточных вод.

Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод.

Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод методами глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов. Методы обеззараживания сточных вод. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.

Обработка, обеззараживание и утилизации осадков сточных вод.

Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод. Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в

анаэробных и аэробных условиях. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод. Обеззараживание осадков сточных вод.

Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.

Песковые площадки. Иловые площадки и иловые пруды. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Термическая сушка осадков сточных вод. Сжигание осадков сточных вод. Утилизация осадков сточных вод. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Депонирование осадков сточных вод. Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений.

Общие схемы комплексов очистных сооружений.

Общие компоновочные решения очистных сооружений. Примеры очистных сооружений крупнейших городов. Примеры очистных сооружений крупных городов. Примеры очистных сооружений средних городов. Примеры очистных сооружений малых городов и посёлков городского типа.

Локальная очистка сточных вод.

Сооружения для очистки поверхностных сточных вод. Сооружения для локальной очистки сточных вод. Индивидуальные очистные сооружения.

Методы очистки газовых выбросов

Очистка газов от аэрозолей. Механическая очистка. Электростатическая очистка. Звуковая и ультразвуковая коагуляция. Очистка газов от парообразных и газообразных примесей.

5. Образовательные технологии.

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

- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками);
- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;
- подготовка к выполнению лабораторных работ.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа 33% от объема 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:

В шестом семестре

–выполнение лабораторных работ.

В седьмом семестре

- подготовка рефератов на тему «Методы очистки сточных вод»;
- подготовка докладов по темам: «Локальная очистка сточных вод», «Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод»;
- закрепление нового материала на круглом столе/дискуссии по теме «Водоотведение сточных вод»;
- проведение опросов по темам: «Общие технологические схемы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод», «Сооружения биологической очистки сточных вод методом аэрации», «Сооружения биологической очистки сточных вод метод биофильтрации», «Сооружения физико-химической очистки сточных вод», «Обработка, обеззараживание и утилизации осадков сточных вод»;
- подготовка презентаций на темы: «Общие системы комплексов очистных сооружений», «Методы очистки газовых выбросов»;
- подготовка к выполнению лабораторных работ.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают различные задания, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины - защита рефератов.

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

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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.
ПК-3	готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов

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).

ОПК-5- способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основы процессов образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное наличие знаний по основным процессам образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов.	Фрагментарные представления о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов.	Сформированные систематические представления о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов.
уметь: применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов. Свободно оперирует приобретенными умениями, может применять их на практике.

владеть: методологией в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методологией в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.	Обучающийся владеет знаниями и навыками в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.	Обучающийся частично владеет знаниями и навыками в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.	Обучающийся в полном объеме владеет знаниями и навыками в области организации технологических процессов переработки и обезвреживания отходов.
---	---	---	--	---

ПК-3 - готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.

знать: основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; процессы, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки. Свободно оперирует приобретенными навыками и знаниями.
уметь: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования,	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: использовать в исследованиях и расчетах знания о методах	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений использовать: исследованиях и расчетах знания о: методах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений использовать: исследованиях и расчетах знания о: методах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений использовать: исследованиях и расчетах знания о:

<p>анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; использовать в исследованиях и расчетах знания о процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.</p>	<p>исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; использовать в исследованиях и расчетах знания о процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.</p>	<p>исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; использовать в процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; использовать в процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; использовать в процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в</p>	<p>Обучающийся владеет навыками методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в материалах при обезвреживании,</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в материалах при обезвреживании,</p>

процессах, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.	материалах при обезвреживании, утилизации и переработки.	переработки. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	утилизации и переработки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	утилизации и переработки. 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 зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологии реновации промышленных отходов» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент 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. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологии реновации промышленных отходов» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент 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.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

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

Направление подготовки: 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Форма обучения: очная

Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: Материаловедение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Методы реновации и вторичной переработки материалов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

3. Темы рефератов

4. Темы докладов

5. Темы круглого стола, дискуссии

6. Темы презентаций

7. Темы опросов

8. Перечень практических работ.

9. Вопросы к зачету

10. Вариант экзаменационного билета

Составитель:

к. хим. наук, доцент Н.В. Учеваткина

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ТЕХНОЛОГИИ РЕНОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ					
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5	способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы процессов образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять в практической деятельности знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов; - выбирать наиболее рациональные технологии по обезвреживанию и утилизации промышленных отходов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией в области организации технологических процессов переработки и 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия лабораторные работы	Круглый стол, Р ДС УО ЛР ПР	<p>Базовый уровень:</p> <p>Способен найти информацию по процессам образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>Способен анализировать и применять на практике знания о процессах образования, обезвреживания и утилизации промышленных отходов</p>

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Профессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-3	способностью готовностью использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов обезвреживания, утилизации и переработки промышленных отходов. - основные методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; - процессы, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия лабораторные работы	Круглый стол, Р ДС УО ЛР ПР	<p>Базовый уровень:</p> <p>Способен найти информацию По оптимизации технологических процессов обезвреживания, утилизации и переработки промышленных отходов</p> <p>Повышенный уровень:</p> <p>Способен анализировать и применять на практике процессы, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки</p>

		<p>переработки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в исследованиях и расчетах знания о процессах, протекающих в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов) при обезвреживании, утилизации и переработки; - навыками использования в исследованиях и расчетах знаний о процессах, протекающие в материалах при обезвреживании, утилизации и переработки. 			
--	--	--	--	--	--

Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

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

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута,
2	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,	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ
6	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»
Кафедра «Материаловедение»

1. Темы рефератов (6 семестр)

«Методы очистки сточных вод» (ПК-3)

1. Основные методы очистки сточных вод обработки осадков.
2. Сооружения механической очистки сточных вод
3. Сооружения биологической очистки сточных вод методом аэрации
4. Принципы очистки сточных вод в аэротенках.
5. Метод биофильтрации
6. Сооружения физико-химической очистки сточных вод
7. Флотационная очистка сточных вод
8. Сорбционная очистка сточных вод
9. Очистка сточных вод озонированием
10. Методы глубокой очистки сточных вод
11. Вторичные отстойники. Принцип работы
12. Конструкции биофильтров и их применение
13. Песколовки и принцип их работы).
14. Конструкции аэротенков
15. Отстойники, принцип работы и их применение

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

2. Темы докладов (7 семестр)

«Локальная очистка сточных вод»

1. Локальная очистка сточных вод для их повторного использования в производстве (ОПК-5, ПК-2).
2. Локальная очистка сточных вод за рубежом (ОПК-5, ПК-2).
3. Локальная очистка сточных вод, образующихся при производстве горного воска (ОПК-5, ПК-2).
4. Локальная очистка сточных вод от эмульгаторов, не способных к биохимическому распаду (ОПК-5, ПК-2).
5. Локальная очистка сточных вод установок для крашения волокна лавсан (ОПК-5, ПК-2).
6. Локальные (цеховые) очистные сооружения (ОПК-5, ПК-2).
7. Локальная очистка сточных вод, содержащих органические вещества (ОПК-5, ПК-2).
8. Достоинства и недостатки локальной системы очистки сточных вод (ОПК-5, ПК-2).
9. Локальная очистка сточных вод при мойке легковых автомобилей (ОПК-5, ПК-2).
10. Локальная очистка сточных вод, образующихся при производстве СПАВ (ОПК-5, ПК-2).
11. Локальная очистка сточных вод от хромосодержащих соединений (ОПК-5, ПК-2).
12. Локальная очистка шахтных вод (ОПК-5, ПК-2).
13. Локальная очистка сточных вод от нефтепродуктов (ОПК-5, ПК-2).
14. Нейтрализация и локальная очистка кислотнo-щелочных стоков (ОПК-5, ПК-2).
15. Локальная очистка сточных вод, содержащих ионы тяжелых металлов (ОПК-5, ПК-2).

**«Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод»
(ОПК-5, ПК-3).**

1. Обезвоживание осадков в естественных условиях
2. Механическое обезвоживание осадков сточных вод
3. Методы кондиционирования
4. Реагентные методы
5. Безреагентное кондиционирование
6. Процессы и оборудование для механического обезвоживания осадков
7. Обезвоживание осадков на вакуум – фильтрах
8. Обезвоживание осадков сточных вод на фильтр – прессах
9. Центрифугирование осадка городских сточных вод
10. Проблема утилизации осадков
11. Пиролиз осадков
12. Установки для термической сушки
13. Установки для сжигания осадков
14. Депонирование осадков сточных вод
15. Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

3. Темы круглого стола, дискуссии (7 семестр)

**«Водоотведение сточных вод» (ОПК-5, ПК-3).
(в мини-группах)**

1. Правовое регулирование использования и охраны водных объектов
2. Предоставления водного объекта в пользование. Разрешительная
3. Решение о предоставлении водных объектов в пользование
4. Нормативное регулирование ПДК вредных примесей в сточных водах
5. Оценка качества сточных вод
6. Допустимые показатели примесей стоков
7. Контроль над стоками канализации
8. Нормативно-правовое регулирование ПДК
9. Классификация ПДК
10. Санитарно-химические показатели сточных вод

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

4. Темы опросов (7 семестр)

«Общие технологические схемы очистки сточных вод. Сооружения механической очистки сточных вод»

1. Механическая очистка сточных вод (ОПК-5).
2. Решетки (ОПК-5).
3. Песколовки (ОПК-5).
4. Усреднители (ОПК-5).
5. Отстойники (ОПК-5).
6. Технологические схемы механической очистки сточных вод (ОПК-5).
7. Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод (ОПК-5).
8. Фильтрование (ОПК-5).
9. Центрифугирование (ОПК-5).
10. Механическая очистка достоинства и недостатки (ОПК-5).

«Сооружения биологической очистки сточных вод методом аэрации»

1. Биологическая очистка сточных вод (ОПК-5).
2. Активный ил. Состав и его назначение (ОПК-5).
3. Принципы очистки сточных вод в аэротенках (ОПК-5).
4. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках (ОПК-5).
5. Конструкции аэротенков (ОПК-5).

6. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках (ОПК-5).
7. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации (ОПК-5).
8. Вторичные отстойники после аэротенков (ОПК-5).
9. Поля орошения (ОПК-5).
10. Биологические пруды (ОПК-5).

«Сооружения биологической очистки сточных вод метод биофильтрации»

1. Классификация биофильтров (ОПК-5).
2. Технологические схемы работы биофильтров (ОПК-5).
3. Состав биофильтров (ОПК-5).
4. Механизм действия биофильтров (ОПК-5).
5. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод (ОПК-5).
6. Методы интенсификации работы биофильтров (ОПК-5).
7. Вторичные отстойники (ОПК-5).
8. Принцип работы вторичных отстойников (ОПК-5).
9. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод (ОПК-5).
10. Методы интенсификации работы биофильтров (ОПК-5).

«Сооружения физико-химической очистки сточных вод»

1. Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод (ОПК-5).
2. Очистка сточных вод флотацией (ОПК-5).
3. Установки флотационной очистки сточных вод (ОПК-5).
4. Очистка сточных вод коагулированием (ОПК-5).
5. Коагулянты, используемые при очистке сточных вод (ОПК-5).
6. Сорбционная очистка сточных вод (ОПК-5).
7. Технологические схемы установок для сорбционной очистки сточных вод (ОПК-5).
8. Очистка сточных вод озонированием (ОПК-5).
9. Озонаторы (ОПК-5).

10. Конструирование сооружений физико-химической очистки сточных вод (ОПК-5).

«Обработка, обеззараживание и утилизации осадков сточных вод»

1. Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод (ОПК-5).
2. Состав и свойства осадков сточных вод (ОПК-5).
3. Уплотнение илов и осадков сточных вод (ОПК-5).
4. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных условиях (ОПК-5).
5. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в аэробных условиях (ОПК-5).
6. Реагентная обработка осадков сточных вод (ОПК-5).
7. Биотермическая обработка осадков сточных вод (ОПК-5).
8. Обеззараживание осадков сточных вод. Дезинфекция (ОПК-5).
9. Обеззараживание осадков сточных вод. Дезинвазия (ОПК-5).
10. Обеззараживание осадков стоков в РФ и за рубежом (ОПК-5).

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

5. Темы презентаций (7 семестр)

«Общие системы комплексов очистных сооружений» (ПК-3)

1. Общие схемы комплексов очистных сооружений
2. Очистные сооружения Курьяновской станции аэрации (
3. Технологическая схема очистки сточных вод Люберецкой станции аэрации
4. Технологическая схема очистки сточных вод и обработки осадков Центральной станции г. Санкт-Петербург
5. Технологическая схема обработки сточных вод на Нижегородской станции аэрации
6. Очистные сооружения г. Штрасс (Австрия)
7. Очистные сооружения городов США
8. Очистные сооружения городов Франции
9. Очистные сооружения городов Германии
10. Очистные сооружения городов Великобритании
11. Очистные сооружения городов Индии
12. Очистные сооружения Испании
13. Очистные сооружения Бразилии
14. Очистные сооружения Ирландии
15. Очистные сооружения Китая

«Методы очистки газовых выбросов» (ПК-3)

1. Классификация промышленных газообразных отходов и методы, применяемые для их очистки
2. Промышленные газообразные отходы, содержащие токсичные компоненты в виде взвешенных частиц пыли и тумана
3. Промышленные газообразные отходы, содержащие токсичные компоненты в виде парообразных и газообразных примесей
4. Классификация методов очистки газовых выбросов
5. Абсорбция при очистке газовых выбросов
6. Метод хемосорбции газовых выбросов
7. Метод адсорбции газовых выбросов
8. Каталитическое дожигание
9. Термическая нейтрализация
10. Скрубберы Вентури
11. Насадочные башни
12. Форсуночные скрубберы
13. Центробежные скрубберы
14. Тарелочные скрубберы
15. Барботажно-пенные скрубберы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 Московский политехнический университет

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

6. Перечень практических работ.

6 семестр				
<i>Название работы</i>	<i>Оборудование и материалы</i>	<i>Справочные материалы</i>	<i>Перечень работ</i>	<i>Формируемая компетенция</i>
Экологический паспорт предприятия	Индивидуальные задания	Справочные таблицы	Составить экологический паспорт предприятия	ПК-3,
Исследование дисперсного состава промышленных пылей	Индивидуальные задания	Справочные таблицы, микроскоп	Определить и описать дисперсный состав промышленных пылей	ПК-3
Исследование характеристик различных фракций отходов	Индивидуальные задания	Справочные таблицы, микроскоп	Определить и описать характеристики различных фракций отходов	ПК-3
Сортировка отходов для дальнейшей переработки	Индивидуальные задания	Справочные таблицы	Применить различные методы сортировки, дать им описание.	ПК-3
Определение технологических свойств сыпучих отходов	Индивидуальные задания	Справочные таблицы, весы	Определение сыпучести отходов по углу естественного откоса	ПК-3
Изучить методики проведения механических испытаний отходов резин	Индивидуальные задания	Справочные таблицы, весы	Описать основные методики проведения испытаний резиновых материалов	ПК-3
Классификация и определение характеристик металлических отходов	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Классифицировать и определить основные параметры металлические отходы	ПК-3
Классификация и определение характеристик отходов древесины	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Классифицировать и определить основные параметры отходов древесины	ПК-3
Классификация и определение	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и	Описать преимущества и возможности	ПК-3

6 семестр				
<i>Название работы</i>	<i>Оборудование и материалы</i>	<i>Справочные материалы</i>	<i>Перечень работ</i>	<i>Формируемая компетенция</i>
характеристик волокон		данные	использования макулатуры.	
8 семестр				
Выбор системы и разработка схемы канализации	Индивидуальные задания	Справочные таблицы	Выбрать и описать оптимальную схему канализации	ПК-3
Расчет необходимой степени очистки сточных вод	Индивидуальные задания	Справочные таблицы	Рассчитать необходимую степень очистки сточных вод по заданным параметрам	ПК-3
Расчет биофильтра	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Рассчитать параметры биофильтра в соответствии с заданием	ПК-3
Расчет сооружений для коагуляции и флокуляции	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Рассчитать параметры сооружений для коагуляции и флокуляции	ПК-3
Изучение процесса фильтрования	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Провести и описать процесс фильтрования	ПК-3
Изучение основных параметров работы отстойника	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Провести расчет основных параметров отстойника	ПК-3
Мембранные методы очистки сточных вод	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Изучить и описать мембранные методы очистки сточных вод	ПК-3
Расчет выбросов загрязняющих веществ при сжигании топлива	Индивидуальные задания	Справочные таблицы и данные	Рассчитать по параметрам выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива	ПК-3

7. Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Механизмы регулирования ресурсопользования (ОПК-5, ПК-3).
2. Экологический паспорт предприятия (ОПК-5, ПК-3).
3. Загрязнение окружающей среды и его влияние на качество жизни человека (ПК-3).
4. Новые подходы к проблеме устойчивого развития общества (ОПК-5, ПК-3).
5. Техника безопасности при переработке промышленных отходов (ПК-3).
6. Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья (ПК-3).
7. Регламентация транспортировки отходов (ПК-3).
8. Требования к трансграничным перемещениям опасных отходов (ОПК-5).
9. Порядок установления лимитов на размещение отходов (ПК-2).
10. Нормирование образования отходов (ОПК-5).
11. Государственная экологическая экспертиза. Лицензирование деятельности по обращению с отходами (ОПК-5, ПК-3).
12. Безотходные и ресурсосберегающие технологические процессы (ОПК-5, ПК-2).
13. Комплексное использование сырья и материалов в условиях территориально-промышленных комплексов (ОПК-5, ПК-3).
14. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов (ОПК-5, ПК-3).
15. Возможности и пределы утилизации отходов (ОПК-5, ПК-3).
16. Ресурсоемкость и образование отходов (ОПК-5).
17. Классификация отходов (ОПК-5).
18. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии (ОПК-5, ПК-3).
19. Трубопроводный транспорт для перемещения отходов (ОПК-5, ПК-3).
20. Подъемно-транспортное оборудование для перемещения твердых промышленных отходов (ОПК-5, ПК-3).
21. Измельчение и разделение отходов по крупности (ОПК-5, ПК-3).
22. Физические методы сепарации отходов (ПК-3).
23. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов (ОПК-5).
24. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов (ОПК-5, ПК-3).
25. Диффузионные процессы (ОПК-5, ПК-3).
26. Химические процессы переработки отходов (ПК-2, ПК-3).
27. Биохимические процессы (ПК-2, ПК-3).
28. Беспламенные термические способы утилизации отходов (ОПК-5, ПК-3).
29. Сжигание отходов (ОПК-5, ПК-3).
30. Промышленные установки для сжигания отходов (ОПК-5, ПК-3).
31. Плазменный способ утилизации отходов (ПК-3).
32. Полигоны для захоронения отходов (ПК-2).
33. Использование биогаза из захоронений отходов (ПК-3).
34. Захоронение отходов в море (ОПК-5, ПК-3).
35. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов (ОПК-5, ПК-3).
36. Классификация металлических отходов (ОПК-5).
37. Сепарация лома и отходов цветных металлов (ОПК-5).
38. Технологические схемы переработки лома и отходов металлов (ОПК-5, ПК-3).

39. Направления утилизации шлаков (ОПК-5).
40. Производство строительных материалов из металлургических шлаков (ОПК-5, ПК-3).
41. Утилизация золы и топливных шлаков (ОПК-5, ПК-3).
42. Утилизация отработанных огнеупорных материалов (ОПК-5, ПК-3).
43. Регенерация горелой земли (ПК-3).
44. Классификация отходов пластмасс (ОПК-5).
45. Способы утилизации и обезвреживания отходов пластмасс (ОПК-5, ПК-3).
46. Особенности переработки отходов некоторых термопластов (ОПК-5, ПК-3).
47. Использование отходов реактопластов (ОПК-5).
48. Классификация резиновых отходов и способов их переработки (ОПК-5).
49. Производство регенерата (ОПК-5).
50. Термические методы утилизации резиновых отходов (ОПК-5, ПК-3).
51. Другие способы использования изношенных шин (ОПК-5, ПК-3).
52. Образование и классификация текстильных отходов (ОПК-5).
53. Первичная обработка и разволокнение текстильных отходов (ПК-3).
54. Производство пряжи из разволокненных текстильных отходов (ПК-3).
55. Производство нетканых материалов из вторичных волокон (ПК-3).
56. Образование, классификация и использование отходов древесины (ОПК-5, ПК-3).
57. Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу (ОПК-5, ПК-3).
58. Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины (ПК-3).
59. Использование опилок (ОПК-5, ПК-3).
60. Химическая технология переработки древесных отходов (ПК-3).
61. Другие методы переработки древесных отходов (ОПК-5, ПК-2).
62. Преимущества и возможности использования макулатуры (ОПК-5).
63. Очистка макулатурной массы (ОПК-5, ПК-3).
64. Облагораживание целлюлозной массы (ПК-2, ПК-3).
65. Переработка нефтесодержащих отходов (ОПК-5, ПК-3).
66. Обезвоживание нефтесодержащих отходов (ПК-3).
67. Сжигание нефтеотходов (ОПК-5).
68. Химическое обезвреживание нефтесодержащих отходов (ПК-3).
69. Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов (ПК-3).
70. Регенерация отработанных минеральных масел (ПК-3).
71. Переработка отходов гальванических производств (ПК-2, ПК-3).
72. Утилизация шламов различных производств (ОПК-5, ПК-3).
73. Регенерация отработанной серной кислоты (ОПК-5, ПК-3).
74. Регенерация моющих растворов (ОПК-5, ПК-3).
75. Переработка отходов растворителей (ОПК-5, ПК-3).
76. Регенерация лакокрасочных материалов (ОПК-5, ПК-3).
77. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей (ОПК-5, ПК-3).

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

ОП (профиль): «Перспективные материалы и технологии»

Кафедра «Материаловедение»

8. Вопросы к экзамену

по дисциплине «Методы реновации и вторичной переработки материалов»

Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

2. В билет включено три задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний по теме «Утилизация промышленных отходов»;

Задание 2. Вопрос для проверки теоретических знаний по темам «Очистка промышленных сточных вод».

Задание 3. Вопрос для проверки теоретических знаний по темам «Очистка от газовых выбросов».

3. Комплект экзаменационных билетов включает 40 билетов.

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин
- Способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

"Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает.

"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.

"Удовлетворительно" - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала. **"Неудовлетворительно"** - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Перечень вопросов на экзамен

1. Механизмы регулирования ресурсопользования (ОПК-5, ПК-3).
2. Экологический паспорт предприятия (ОПК-5, ПК-3).
3. Техника безопасности при переработке промышленных отходов (ПК-3).
4. Регламентация сбора, заготовки и поставки отходов для использования в качестве вторичного сырья (, ПК-3).
5. Нормирование образования отходов (ОПК-5).
6. Государственная экологическая экспертиза. Лицензирование деятельности по обращению с отходами (ОПК-5, ПК-3).

7. Безотходные и ресурсосберегающие технологические процессы (ОПК-5, ПК-3).
8. Зарубежный опыт рационального использования вторичных материальных ресурсов (ОПК-5, ПК-3).
9. Классификация отходов (ОПК-5).
10. Паспортизация и планирование сбора отходов на предприятии (ОПК-5, ПК-2).
11. Трубопроводный транспорт для перемещения отходов (ОПК-5, ПК-3).
12. Подъемно-транспортное оборудование для перемещения твердых промышленных отходов (ОПК-5, ПК-3).
13. Измельчение и разделение отходов по крупности (ОПК-5, ПК-3).
14. Гидро- и аэродинамические процессы, используемые при переработке отходов (ОПК-5, ПК-3).
15. Теплообменные процессы, используемые при переработке отходов (ОПК-5, ПК-3).
16. Диффузионные процессы (ОПК-5, ПК-3).
17. Химические процессы переработки отходов (ПК-3).
18. Биохимические процессы (ПК-3).
19. Беспламенные термические способы утилизации отходов (ОПК-5, ПК-3).
20. Сжигание отходов (ОПК-5, ПК-3).
21. Полигоны для захоронения отходов (ПК-3).
22. Захоронение отходов в море (ОПК-5, ПК-3).
23. Образование металлолома и значение использования вторичных металлов (ОПК-5, ПК-3).
24. Классификация металлических отходов (ОПК-5).
25. Технология и оборудование для подготовки металлолома к переплаву (ПК-3).
26. Сепарация лома и отходов цветных металлов (ОПК-5, ПК-2).
27. Направления утилизации шлаков (ОПК-5).
28. Производство строительных материалов из металлургических шлаков (ОПК-5, ПК-3).
29. Утилизация золы и топливных шлаков (ОПК-5, ПК-3).
30. Утилизация отработанных огнеупорных материалов (ОПК-5, ПК-3).
31. Классификация отходов пластмасс (ОПК-5).
32. Способы утилизации и обезвреживания отходов пластмасс (ОПК-5, ПК-2).
33. Особенности переработки отходов некоторых термопластов (ОПК-5, ПК-2).
34. Использование отходов реактопластов (ОПК-5).
35. Классификация резиновых отходов и способов их переработки (ОПК-5).
36. Производство регенерата (ОПК-5).
37. Термические методы утилизации резиновых отходов (ОПК-5, ПК-3).
38. Другие способы использования изношенных шин (ОПК-5, ПК-3).
39. Образование и классификация текстильных отходов (ОПК-5).
40. Первичная обработка и разволокнение текстильных отходов (ПК-3).
41. Производство пряжи из разволокненных текстильных отходов (ПК-3).
42. Производство нетканых материалов из вторичных волокон (ПК-3).
43. Образование, классификация и использование отходов древесины (ОПК-5, ПК-3).
44. Переработка кусковых отходов древесины в технологическую щепу (ОПК-5, ПК-3).
45. Производство строительных и конструкционных материалов из отходов древесины (ПК-3).
46. Использование опилок (ОПК-5, ПК-3).
47. Химическая технология переработки древесных отходов (ПК-3).

48. Другие методы переработки древесных отходов (ОПК-5, ПК-2).
49. Преимущества и возможности использования макулатуры (ОПК-5).
50. Дезагрегация макулатуры (ПК-2, ПК-3).
51. Очистка макулатурной массы (ОПК-5, ПК-2).
52. Роспуск агрегированных волокон (ППК-3).
53. Сортировка волокнистой массы (ОПК-5).
54. Облагораживание целлюлозной массы (ПК-3).
55. Переработка нефтесодержащих отходов (ОПК-5, ПК-3).
56. Обезвоживание нефтесодержащих отходов (ПК-3).
57. Сжигание нефтеотходов (ОПК-5).
58. Химическое обезвреживание нефтесодержащих отходов (ПК-3).
59. Биохимическая обработка нефтесодержащих отходов (ПК-3).
60. Регенерация отработанных минеральных масел (ПК-3).
61. Переработка отходов гальванических производств (ПК-3).
62. Утилизация шламов различных производств (ОПК-5, ПК-3).
63. Регенерация отработанной серной кислоты (ОПК-5, ПК-3).
64. Регенерация моющих растворов (ОПК-5, ПК-3).
65. Переработка отходов растворителей (ОПК-5, ПК-3).
66. Регенерация лакокрасочных материалов (ОПК-5, ПК-3).
67. Утилизация смазочно-охлаждающих жидкостей (ОПК-5, ПК-3).
68. Очистка сточных вод (ОПК-5).
69. Состав и свойства сточных вод (ОПК-5, ПК-3).
70. Формирование состава сточных вод (ОПК-5, ПК-3).
71. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод (ПК-3).
72. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть (ОПК-5).
73. Определение необходимой степени очистки сточных вод (ПК-3).
74. Анализ санитарно-химических показателей состава сточных вод (ПК-3).
75. Методы очистки сточных вод и обработки осадков (ОПК-5).
76. Технологические схемы очистки сточных вод (ОПК-5).
77. Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод (ОПК-5, ПК-3).
78. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила (ОПК-5, ПК-3).
79. Вторичные отстойники (ОПК-5).
80. Теоретические основы метода биофильтрации (ОПК-5).
81. Классификация биофильтров (ОПК-5).
82. Технологические схемы работы биофильтров (ПК-3).
83. Конструирование биофильтров (ПК-3).
84. Вторичные отстойники (ОПК-5).
85. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод (ПК-3).
86. Методы интенсификации работы биофильтров (ОПК-5).
87. Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод (ОПК-5).
88. Очистка сточных вод флотацией (ОПК-5, ПК-3).
89. Очистка сточных вод коагулированием (ОПК-5, ПК-3).
90. Сорбционная очистка сточных вод (ОПК-5, ПК-3).

91. Очистка сточных вод озонированием (ОПК-5, ПК-3).
92. Конструирование сооружений физико-химической очистки сточных вод (ПК-3).
93. Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод методами глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ (ОПК-5).
94. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов (ОПК-5).
95. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов (ОПК-5).
96. Методы обеззараживания сточных вод (ОПК-5).
97. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом (ОПК-5).
98. Процессы и сооружения обработки осадков сточных вод (ОПК-5).
99. Состав и свойства осадков сточных вод (ПК-3).
100. Уплотнение илов и осадков сточных вод (ОПК-5).
101. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях (ОПК-5).
102. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод (ПК-2, ПК-3).
103. Обеззараживание осадков сточных вод (ПК-3).
104. Песковые площадки (ОПК-5).
105. Иловые площадки и иловые пруды (ОПК-5).
106. Механическое обезвоживание осадков сточных вод (ОПК-5).
107. Термическая сушка осадков сточных вод (ПК-3).
108. Сжигание осадков сточных вод (ПК-3).
109. Утилизация осадков сточных вод (ПК-3).
110. Утилизация осадков бытовых сточных вод (ПК-3).
111. Депонирование осадков сточных вод (ПК-3).
112. Общие компоновочные решения комплексов очистных сооружений (ОПК-5).
113. Общие компоновочные решения очистных сооружений (ОПК-5).
114. Сооружения для очистки поверхностных сточных вод (ОПК-5).
115. Сооружения для локальной очистки сточных вод (ОПК-5).
116. Очистка газов от аэрозолей (ПК-3).
117. Механическая очистка (ОПК-5).
118. Электростатическая очистка (ОПК-5, ПК-2).
119. Звуковая и ультразвуковая коагуляция (ОПК-5, ПК-2).
120. Очистка газов от парообразных и газообразных примесей (ОПК-5).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Бобович Б.Б. Процессы и аппараты переработки промышленных отходов. Учебное пособие. – Москва, МГТУ «МАМИ», 2008. – 110 с.

б) дополнительная литература:

1. В.И. Назаров, Н.М. Рагозина, Д. А. Макаренков, Г.В. Четвертаков, М.Е. Ставровский. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твердых отходов — М.: Альфа-М, инфра-М, 2014. — 464 с.
2. Быстров Г.А. Обезвреживание и утилизация отходов в производстве пластмасс / Г. А. Быстров, В. М. Гальперин, Б. П. Титов. - Л.: Химия: Ленингр. Отделение, 1982. - 264 с

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

http://mospolytech.ru/storage/files/kaf/matved/metodicheskie_ukazaniya_po_samost_rabote.doc
[x.pdf](#)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

ав.1316.	Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий. Столы учебные со стульями, аудиторная доска; Рабочее место преподавателя: стол, стул. Учебное лабораторное оборудование: микроскоп АЛЬТАМИ (1 шт.); твердомер ТКС-1М, наглядные пособия.
ав.1313.	Аудитория для лекционных, лабораторных, практических занятий. Столы учебные со стульями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул; переносной проектор + экран, компьютер. Учебное и лабораторное оборудование: твердомер ТР 5006 (1шт); шкафы для хранения с учебно-методической и научной литературой, наглядные пособия (плакаты).

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

К самостоятельной работе студентов относятся: повторение учебного материала с целью закрепления, ознакомление с литературой по данному разделу, подготовка к семинарам, лабораторным работам, работа над рефератом. Во время самостоятельной работы студенты должны усвоить пройденный материал, ознакомиться с дополнительной литературой с целью более глубокого понимания изучаемых вопросов и расширения кругозора. Подготовка к семинарам включает ознакомление с дополнительной литературой и тем объемом пройденного лекционного материала, который необходим для подготовки. Подготовка к семинару выполняется в объеме одной, двух тем прошедших до семинара. Самостоятельная работа над рефератом начинается с выбора исходного материала, в качестве которого могут быть печатные издания, источники из сайтов Internet. После анализа материала составляется краткое оглавление по теме. Затем следует последовательно скомпоновать содержание реферата в соответствии с оглавлением. Помимо текстовой части реферат может включать табличный материал, рисунки, если это улучшает качество изложения. В конце изложения приводится список использованной литературы и ссылки на материалы из сети Internet, если это имеет место. Реферат оформляют печатным способом, с оглавлением и титульным листом. Сдача оформленного реферата на проверку возможна в трех вариантах: в печатном виде. Выполнение индивидуального задания студентами решает следующие задачи: подробное теоретическое изучение; овладение инструментарием анализа. К самостоятельной работе относится также подготовка к сдаче устного или письменного зачета/экзамена путем повторения и усвоения учебного материала, чтения литературы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В процессе преподавания дисциплины необходимо учитывать её комплексно-интегративный характер и активно опираться на знания, полученные студентами при изучении юридических дисциплин.

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-поисковый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по дисциплине – лекционная. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного и теоретического материала, а также организовать проведение лекций таким образом, чтобы активизировать мышление

студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ фактов, событий, явлений и процессов, сопоставление разноречивых мнений и оценок, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. Они должны исполняться на высоком концептуально-теоретическом уровне, носить проблемно-поисковый характер, раскрывать наиболее сложные вопросы курса в тесной связи с практикой будущей деятельности бакалавров по направлению подготовки. Каждую лекцию целесообразно завершать конкретным заданием студентам на самостоятельную работу с указанием вопросов, которые они должны самостоятельно отработать.

Основные рекомендации по использованию лекционной формы изложения учебного материала:

- Прежде чем читать лекцию, следует выбрать её тип. Вводные лекции наиболее уместны в условиях, когда необходимо познакомить студентов с общей характеристикой изучаемого предмета, его крупной отдельной темы или проблемы. Установочные лекции, в ходе которых даётся сжатое, компактное и при этом неполное изложение (некоторые аспекты оставляются для самостоятельного изучения) основного содержания какой-либо темы, необходимы в случае, если требуется создание прочной основы для формирования на последующих занятиях определённых знаний и умений. Текущие лекции целесообразны при разъяснении сложной темы, если для её самостоятельного освоения у студентов отсутствует необходимый запас умений и навыков. Обобщающие лекции предпочтительны в случаях, когда необходимо осуществить анализ проблем на основе обобщения и систематизации знаний, полученных студентами на предшествующих занятиях по теме.

- Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

- Изложение конкретного материала должно быть образным, доступным, но вместе с тем системным и последовательным и обязательно содержать формулировку выводов в рамках каждого из тех логических блоков, на которые делится содержание темы.

- Желательно, чтобы лекция не представляла собой монолог преподавателя, а включала в себя элементы его беседы со студентами: необходимо прерывать лекционное изложение исторического материала вопросами, побуждающими студентов к активной работе. Это помогает не только удерживать внимание студентов, но и обеспечить их более глубокое проникновение в суть изучаемых явлений и процессов. В завершение лекции новый материал может быть закреплён в ходе краткого опроса, тестирования или проблемно-логического задания.

- Преподаватель руководит конспектированием лекций – он интонационно выделяет наиболее важные моменты для записи, подсказывает наиболее краткие, чёткие формулировки. Нужно предлагать студентам использовать условные обозначения, периодически повторяя их. Новые термины, понятия, фамилии, даты необходимо фиксировать записями на доске.

- В ходе лекций могут быть использованы наглядные пособия, схемы, таблицы, графики, раздаточный материал (например, текст того или иного источника).

Программа дисциплины «Методы реновации и вторичной переработки материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».**

	«Исследование характеристик различных фракций отходов»														
1.7	Технологические процессы, используемые при переработке отходов	6	7	2			2								
1.8	Практическая работа «Сортировка отходов для дальнейшей переработки»	6	8		2		2								
1.19	Термические способы переработки отходов. Захоронение отходов	6	9	2			2								
1.10	Практическая работа «Определение технологических свойств отходов»	6	10		2		2								
1.11	Переработка отходов металлов. Утилизация шлаков, золы, огнеупоров и горелой земли	6	11	2			2								
1.12	Практическая работа «Изучить методики проведения механических испытаний отходов резин»	6	12	2			2								
1.13	Переработка отходов полимерных материалов	6	13	2			2								
1.14	Практическая работа «Классификация и определение характеристик металлических отходов»	6	14	2			2								
1.15	Переработка текстильных отходов. Переработка отходов древесины	6	15	2			2								
1.16	Практическая работа	6	16	2			2								

	«Классификация и определение характеристик отходов древесины»														
1.17	Использование макулатуры. Переработка жидких и пастообразных отходов	6	17	2			2								
1.18	Практическая работа «Классификация и определение характеристик волокон»	6	18		2		2								
	<i>Форма аттестации</i>		19-20												3
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре			18	18		36								

