

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 11:59:02

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Рециклинг

Закреплена за подразделением Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Логистика и экодизайн индустриальных технологий

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет 1

аудиторные занятия

51

курсовая работа 1

самостоятельная работа

129

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	129	129	129	129
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Черноусов Павел Иванович

Рабочая программа

Рециклинг

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-23-8.plx Логистика и экодизайн промышленных технологий, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Логистика и экодизайн промышленных технологий, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Протокол от 20.06.2023 г., №08-22/23

Руководитель подразделения Торохов Геннадий Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать представление о рециклинге материалов как о необходимой составной части экологически чистого производства. Научить способам количественной оценки параметров производственного и глобального рециклинга и формирующихся при этом вторичных выбросов. Дать знания о металлургических технологиях, включающих стадии производственного и глобального рециклинга. Научить использовать современные информационные технологии для внедрения экологически чистых технологий в металлургии; анализировать полный технологический цикл черной металлургии. Научить методам анализа информационных потоков и информационных моделей, проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований по внедрению инновационных разработок, использующих металлургические технологии переработки вторичных ресурсов; критически оценивать данные и делать выводы. Научить инженерным навыкам разработки и реализации проектов, удовлетворяющих требованиям экологически чистой переработки вторичных ресурсов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Вторичные энергоресурсы и энергосбережение	
2.2.2	История и философия техники	
2.2.3	Научно-исследовательская практика	
2.2.4	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.2.5	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.2.6	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.2.7	Теплотехника и эко-дизайн металлургических печей и технологий в цифровой экономике	
2.2.8	Экодизайн и зеленые технологии	
2.2.9	Научно-исследовательская практика. Преддипломная	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен разрабатывать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	
Знать:	
ПК-3-31 Аналитические методы, многокритериальные задачи оптимизации металлургических процессов, мировые ресурсы информации о рециклинге; социальные, этические, научные и технические проблемы, возникающие в процессах использования вторичных ресурсов, методы превентивного подавления выбросов в окружающую среду технологическими приемами.	
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии	
Знать:	
ОПК-1-31 Основные научные школы, концепции, методологию научных исследований, основные принципы устойчивого, экологически безопасного промышленного развития	
ПК-3: Способен разрабатывать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	
Уметь:	
ПК-3-У1 Применять метод элементопотоков для определения параметров движения элементов и веществ в техносфере	
ПК-3-У2 Осуществлять анализ влияния техногенного потока элементов и веществ на природную среду на основе расчетов формирования вторичных выбросов	
ПК-2: Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать в существующие схемы инновационные технологические процессы с учетом логистики предприятия в области технологии материалов	
Уметь:	
ПК-2-У1 Разрабатывать предложения по повышению эффективности использования природных и техногенных ресурсов	
ПК-3: Способен разрабатывать инфраструктуру экологически безопасного обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	
Владеть:	

ПК-3-В1 Методами составления сценариев развития металлургических предприятий с учетом оптимального использования природных и вторичных ресурсов
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии
Владеть:
ОПК-1-В1 Методами комплексной оценки мощности техногенных месторождений, формирующихся в металлургических регионах
ОПК-1-В2 Методами анализа информационных потоков и информационных моделей, проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований по внедрению инновационных разработок в металлургии, критически оценивать данные и делать выводы
ПК-2: Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать в существующие схемы инновационные технологические процессы с учетом логистики предприятия в области технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 Методологией анализа технологических процессов для выбора путей, мер и средств управления качеством металлургической продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Движение элементов и веществ в природной и техногенной среде							
1.1	Основные понятия геохимии, биогеохимии и экологической геохимии. Ландшафт и экосистема как структурные единицы анализа биосферы. Закономерности миграции элементов и веществ в биосфере. Тест 1 /Лек/	1	3	ОПК-1-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2		КМ1	
1.2	Ноосфера: движение вещества, энергии, информации. Движение элементов и веществ в техносфере. Рециклинг, его место и роль в миграции элементов и веществ. Техногенные месторождения, фонды материалов, металлофонд. Взаимодействие и взаимное влияние природного и техногенного потоков элементов и веществ. Особая роль горнодобывающих комплексов и транспортных артерий. Тест 2 /Лек/	1	4	ПК-3-31	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2		КМ2	
1.3	Расчёт параметров движения элементов в биосферных и техногенных ландшафтах /Пр/	1	2	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1			
1.4	Построение циклов миграции элементов в природной и техногенной среде. /Пр/	1	8	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1			
	Раздел 2. Металлизация биосферы							

2.1	Металлизация биосферы – первый и наиболее масштабный процесс техногенного преобразования природной среды в истории цивилизации. Методология анализа техногенного элементопотока металлов Тест 3 /Лек/	1	2	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2		КМ3	
2.2	Зарождение, развитие и современное состояние цветной металлургии. Производственный рециклинг в цветной металлургии. Зарождение, развитие и современное состояние чёрной металлургии. Производственный рециклинг в чёрной металлургии. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2			
2.3	Глобальные элементопотоки железа, хрома, марганца, ванадия, галлия. Сопоставительная количественная оценка элементопотоков черных металлов в природной и техногенной среде. /Лек/	1	2	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2			
2.4	Построение схемы рециклинга вторичных материалов на металлургическом предприятии полного цикла /Пр/	1	8	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1			
2.5	Реферат /Ср/	1	50	ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.1Л2.1 Э1			Р1
	Раздел 3. Формирование современной методологии оценки эффективности технологий, процессов и продуктов черной металлургии с точки зрения концепции экологически чистого производства (ЭЧП)							

3.1	Устойчивое развитие и экологически чистое производство Выбросы в окружающую среду. Обращение с отходами. Концепция общества с оборотным использованием ресурсов. Концепция изделий, состоящих из деталей, готовых к использованию в качестве вторичных материалов. Интегрированная политика производства экопродукта. Экобаланс и анализ жизненного цикла изделия. «Инициатива 3R» и новая парадигма черной металлургии. /Лек/	1	2	ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э3			
3.2	Расчёт параметров потоков материалов и элементов. Показатели производственного рециклинга /Пр/	1	2	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1			
3.3	Построение баланса макро- и микроэлементов металлургического предприятия. Контрольная работа /Пр/	1	2	ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1			
	Раздел 4. Управление производственным и глобальным рециклингом металлов							

4.1	Современные схемы утилизации текущих и накопленных отходов на отечественных и зарубежных интегрированных предприятиях. Движение макро- и микроэлементов на современном интегрированном предприятии черной металлургии. Прогноз образования и оценка мощности техногенного месторождения для металлургического региона. Количественная оценка и организация рециклинга чёрных и цветных металлов Технологические схемы переработки техногенных образований на базе шахтных печей. Пирометаллургические способы утилизации отходов энергетической промышленности. Прогнозные сценарии развития черной металлургии и рециклинга железа в техносфере /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э3			
4.2	Расчет параметров распределения микроэлементов между основными фазами доменного процесса с применением вторичных ресурсов /Пр/	1	4	ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1			
4.3	Расчёт мощности техногенных месторождений металлургических регионов /Пр/	1	4	ОПК-1-В1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1			
4.4	Составление прогнозного сценария развития черной металлургии и рециклинга железа в техносфере с использованием «Имитационной модели рециклинга». Анализ влияния различных факторов на параметры рециклинга вторичных ресурсов. Контрольная работа /Пр/	1	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Э1			
4.5	Курсовая работа /Ср/	1	79	ОПК-1-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1			P2

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	тест 1	ОПК-1-31	<p>1. Окружающая среда представляет собой: совокупность биологической и социальной среды обитания человека совокупность взаимосвязанных природных и антропогенных объектов и явлений среду обитания человека все видимое и невидимое вокруг нас совокупность живой и неживой природы</p> <p>2. Какие концепции отношения общества к природе приняты на современном этапе? концепция потребительского отношения к Природе концепция невмешательства в Природу учение о Ноосфере концепции ограничения экономического развития, потребностей и народонаселения концепция устойчивого развития</p> <p>3. Какими важными решениями ознаменовалась Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро в июне 1992 г.? Разработкой концепции «устойчивого развития» Определила главные направления действий в части реализации концепции «устойчивого развития» Определила темпы использования человечеством многих важных видов ресурсов Принято решение об ограничении применения фреона Приняла решение о сокращении выбросов парниковых газов</p> <p>4. Назовите Программу ООН, выполняющую роль ведущего глобального природоохранного органа ЮНЕСКО ЮНИДО ЮНЕП ПРООН ЮНЭЙДС</p> <p>5. Какой закон отражает изменение численности населения в настоящий момент времени: линейный рост, экспоненциальная убыль, убыль по логарифмическому закону, рост по логарифмическому закону, экспоненциальный рост.</p> <p>6. Доклад Пределы роста опубликованный в 1972 г. содержит результаты моделирования изменения численности населения, рождаемости, смертности, дохода на душу населения, объема производства ВВП.</p> <p>7. Соотношение доходов 20% наиболее богатой и 20% беднейшей части населения мира в настоящий момент составляет 30 к 1, 60 к 1 90 к 1 120 к 1 150 к 1</p>

КМ2	тест 2	<p>1. На каких стадиях процедуры ОВОС принимает участие общественность? На всех стадиях процедуры ОВОС Участвует в обсуждении результатов ОВОС Организует общественную экологическую экспертизу Знакомится с результатами процедуры ОВОС Принимает решение о допустимости реализации объекта, по которому проводится процедура ОВОС</p> <p>2. На какие органы Государственного управления возложены функции контроля состояния окружающей среды? Органы общей компетенции, Органы специальной компетенции, Функциональные органы, Органы местного самоуправления Прокуратуру.</p> <p>3. Что такое экологическая экспертиза? Установление соответствия намечаемой хозяйственной деятельности техническим нормативам и определение допустимости реализации объекта экспертизы, Установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экспертизы, Установление соответствия намечаемой хозяйственной деятельности передовым достижениям в области охраны окружающей среды и определение допустимости реализации объекта экспертизы, Определение допустимости реализации объекта экспертизы, Установление соответствия намечаемой хозяйственной деятельности современному научно-техническому уровню производства определение допустимости реализации объекта экспертизы.</p> <p>4. Кто формирует экспертную комиссию государственной экологической экспертизы? Органами федеральной власти на соответствующей территории, Органы местного самоуправления в случае реализации этих объектов на соответствующей территории, Государственный специально уполномоченный орган в области экологической экспертизы, Государственный специально уполномоченный орган в области экологической экспертизы после согласования с органами федеральной власти,</p> <p>5. Какие виды экспертизы относятся к экологической экспертизе? Государственная экологическая экспертиза и ведомственная экологическая экспертиза, Ведомственная экологическая экспертиза и общественная экологическая экспертиза, Государственная экологическая экспертиза и общественная экологическая экспертиза, Государственная санитарно-техническая экспертиза и общественная экологическая экспертиза, Правовая экспертиза, государственная экологическая экспертиза и общественная экспертиза,</p> <p>6. Какими из перечисленных полномочий обладают органы местного самоуправления в области экологической экспертизы? Делегирование экспертов для участия в качестве наблюдателей в заседаниях экспертных комиссий государственной экологической экспертизы в случае реализации этих объектов на соответствующей территории, Делегирование экспертов для участия в работе экспертных комиссий государственной экологической экспертизы в случае реализации этих объектов на соответствующей территории, Участвовать в формировании экспертных комиссий государственной экологической экспертизы и обсуждать состав в</p>
-----	--------	---

			<p>случае реализации этих объектов на соответствующей территории, Отклонять от рассмотрения в государственной экологической экспертизе хозяйственные начинания и другие объекты не отвечающие требованиям предъявляемым к ним органами местного самоуправления в случае реализации этих объектов на соответствующей территории.</p> <p>7. Какими социально-экономическими условиями определяется рождаемость: общей численностью населения, обеспеченностью природными ресурсами, техническим уровнем развития, валовым доходом на душу населения, объемом производства продуктов питания на душу населения.</p> <p>8. Какие международные стандарты приняты в РФ в качестве нормативной базы для решения вопросов связанных с управлением качеством окружающей среды? BSI ISI CSA ГОСТ ISO</p>
КМЗ	Тест 3		<p>К техногенным материалам относятся следующие виды ресурсов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • твердые бытовые отходы (ТБО); • осадки сточных вод; • вторичные энергетические ресурсы; • перемещенные грунты; • вскрышные породы. <p>Техногенные месторождения на территории металлургических предприятий и регионов имеют особую специфику, их главными особенностями являются: расположение в промышленно развитых районах; размещение на поверхности; низкий уровень токсичности; преимущественно крупнодисперсный состав; преимущественно мелкодисперсный состав.</p> <p>Техногенные месторождения, формирующиеся в регионах чёрной металлургии, образуются, главным образом, на базе: свалок промышленных отходов, шламонакопителей, строительных отходов и грунтов; шлаковых отвалов, техногенных грунтов, использованных при перепланировках местности во время расширения и реконструкции производства.</p> <p>Изоморфные смеси в минералах представляют собой закономерные замещения аналогичных элементов друг другом в кристаллических решетках. Из изоморфных смесей добывается основная часть: черных металлов, цветных металлов, редких металлов, рассеянных элементов, радиоактивных элементов.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Реферат	ОПК-1-31;ОПК-1-В2	<p>Темы реферата по дисциплине:</p> <p>Утилизация железосодержащих шламов на примере любого металлургического комбината</p> <p>Вовлечение в производственный цикл окалины прокатного производства</p> <p>Утилизация шлаков доменного производства</p> <p>Утилизация шлаков сталеплавильного производства</p> <p>Современные способы обращения с отходами добычи и обогащения железных руд</p> <p>Современные способы обращения с отходами добычи и обогащения металлургических углей</p> <p>Использование отходов угледобычи в качестве энергоносителя</p> <p>Энергосбережение при окусковании железорудного сырья (производство агломерата и железорудных окатышей)</p> <p>Энергосбережение в процессе выплавки чугуна</p> <p>Энергосбережение в сталеплавильном производстве</p> <p>Энергосбережение при производстве проката</p> <p>Материалосбережение при окусковании железорудного сырья (производство агломерата и железорудных окатышей)</p> <p>Материалосбережение в процессе выплавки чугуна</p> <p>Материалосбережение в сталеплавильном производстве</p> <p>Выбросы пыли и газов при окусковании железорудного сырья (состояние проблемы и способы снижения выбросов)</p> <p>Выбросы пыли и газов в процессе выплавки чугуна (состояние проблемы и способы снижения выбросов)</p> <p>Выбросы пыли и газов в сталеплавильном производстве (состояние проблемы и способы снижения выбросов)</p> <p>Утилизация отходов различного вида в доменных печах</p> <p>Утилизация отходов различного вида в сталеплавильных агрегатах</p> <p>Формирование вторичных выбросов – причины, зоны распространения, методы снижения негативного влияния</p> <p>Обращение с электронно-электротехническими отходами</p> <p>Обращение с твердыми бытовыми отходами (основные способы утилизации подробно)</p> <p>Утилизация пластмасс и хлорсодержащих пластиков – современные технологии</p> <p>Способы снижения эмиссии парниковых газов предприятиями черной металлургии</p> <p>Влияние промышленного комплекса на состояние озонового слоя</p> <p>Оценка антропогенного и природного факторов на состояние озонового слоя</p> <p>Термические способы утилизации твердых бытовых отходов – основные проблемы и пути решения</p> <p>Методы утилизации медицинских отходов (основные, потенциальные)</p>
P2	Курсовая работа		<p>"Оценочный расчёт баланса железа для предприятия чёрной металлургии полного цикла"</p> <p>Обучающиеся получают индивидуальные задания. Работа выполняется при помощи программы-симулятора, которая позволяет рассчитать движение элементов по схеме производства проката чёрных металлов и определить баланс элементов по каждому переделу.</p> <p>Использование симулятора закрепляет знания технологической информации по переделам и позволяет оценить ресурсоёмкость различных схем производства стального проката.</p>
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
Экзамен не предусмотрен			

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Результат освоения дисциплины студентом оценивается одной из следующих оценок: «зачет» и «не зачет», которые выставляются по следующим критериям:

Оценки «зачет» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного и нормативного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой.

Также оценка «зачет» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, показавшие знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «не зачет» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а также не выполнившие все промежуточные контрольные мероприятия.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Карабасов Ю. С., Чижикова В. М.	Экология и управление: учебник для студ. вузов напр. Металлургия и Физическое материаловедение	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2006
Л1.2	Черноусов П. И.	Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л1.3	Симонян Лаура Михайловна, Косырев Константин Львович, Кочетов Александр Иванович	Оценка и пути достижения экологически чистого металлургического производства (N 2026): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2011
Л1.4	Вурдова Надежда Георгиевна, Голубев Олег Валентинович, Неделин Сергей Васильевич, др., Травянов Андрей Яковлевич	Рециклинг (N 3561): учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Поспелова О. А.	Геохимия окружающей среды: учебное пособие	Электронная библиотека	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2013

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Неумоева- Колчеданцева Е. В.	Научно-исследовательская работа студентов в системе педагогического образования по программам магистратуры: курсовая работа: учебное пособие	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2017
Л3.2	Протасов В. Ф.	Экология, охрана природы: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Финансы и статистика, 2006

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
Э1	Электронные ресурсы МИСиС	http://lib.misis.ru/links.html
Э2	Защита окружающей среды. Рециклинг. Часть 1	https://openedu.ru/course/misis/RECYCL/
Э3	Защита окружающей среды. Рециклинг. Часть 2	https://openedu.ru/course/misis/RCL2/
6.3 Перечень программного обеспечения		
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных		
И.1	Электронные ресурсы МИСиС http://lib.misis.ru/links.html	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--