

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и государственной работе

Дата подписания: 31.08.2023 11:52:13

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)

Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве и использовании материалов

Закреплена за подразделением Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Направление подготовки 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль Физико-химия процессов и материалов

Квалификация	Магистр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах: экзамен 2
в том числе:		
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	38	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Полулях Лариса Алексеевна

Рабочая программа

Энерго- и ресурсосберегающие технологии в производстве и использовании материалов

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 22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, 22.04.01-ММТМ-23-6.plx Физико-химия процессов и материалов, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, Физико-химия процессов и материалов, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Протокол от 23.06.2020 г., №08-19/20

Руководитель подразделения Торохов Геннадий Валерьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Дисциплина формирует навыки обосновывать правила проведения энергетического или энерго - экологического анализа (аудита) проектных решений, производства и направлений его реконструкции или реструктуризации; осуществлять анализ работы энергетических систем предприятия; координировать планирование и внедрение энергосберегающих технологий; участвовать в разработке прогнозных моделей оптимизации энергопотребления; обосновывать и находить пути повышения энергоэффективности преобразования и комплексного использования энергии на предприятии, в регионе; обосновывать планы переоснащения предприятия и региона энергетическим оборудованием.
1.2	Дисциплина занимает важное место в подготовке, поскольку расширяет опыт обучающихся и знакомит с современными подходами к вопросам энергосберегающих промышленных технологий.
1.3	В процессе освоения курса студенты получают представление о применяемом при этом оборудовании и протекающих физико-химических процессах. Особое внимание уделяется ознакомлению с возможностями и перспективами использования вторичных и техногенных материалов при создании энергосберегающих технологических схем.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Материаловедение и технологии перспективных материалов	
2.1.2	Методы исследования характеристик и свойств материалов	
2.1.3	Спектроскопические (и зондовые) методы исследования материалов	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Аморфные и нанокристаллические материалы, полученные закалкой из расплавов	
2.2.2	Магнитные свойства функциональных материалов	
2.2.3	Наноструктурные термоэлектрики	
2.2.4	Современные материалы медицинского назначения	
2.2.5	Управление проектами	
2.2.6	Физико-химические основы нанотехнологий	
2.2.7	Физико-химия и технология композиционных материалов	
2.2.8	Физико-химия получения и обработки материалов	
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.10	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способен разрабатывать методы получения продукции, применять на практике современные методы измерения свойств основных, вспомогательных и расходных материалов, осуществлять рациональный выбор и планирование закупок сырья и материалов, необходимых для непрерывного производства, а также проводить контроль и испытания готовых изделий
Знать:
ПК-1-31 Знать методы анализа технологических схем производства металлопродукции с точки зрения материало- и энергоёмкости, критически оценивать данные и делать выводы;
ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов и знаний в междисциплинарных областях
Знать:
ОПК-1-31 знать правила проведения энергетического или энерго - экологического анализа (аудита) проектных решений, производства и направлений его реконструкции или реструктуризации;
ПК-6: Углубленно знает основные типы неорганических и органических материалов различного назначения, в том числе наноматериалов, владеет навыками самостоятельного выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
Уметь:
ПК-6-У1 обосновывать и находить пути повышения энергоэффективности преобразования и комплексного использования энергии на предприятии, в регионе; обосновывать планы переоснащения предприятия и региона энергетическим оборудованием;

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. Теоретические основы управления ресурсами.							
1.1	Основные законы и правила управления ресурсами. Рециклинг. Глобальный и производственный рециклинг. Определение оптимального соотношения "природные ресурсы- техногенные ресурсы". "Жизненный цикл изделия". Основы построения экобалансов. /Лек/	2	4	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
1.2	Расчет и анализ ресурсо-экологических показателей движения основных и вспомогательных материалов рамках металлургического предприятия полного цикла /Пр/	2	6	ПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
	Раздел 2. Экологически чистое производство.							
2.1	Содержание "экологически чистого производства". Энергосбережение. Основные направления энергосбережения в металлургии. Сбережение материалов. Основные направления сбережения материалов в металлургии. /Лек/	2	8	ПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
2.2	Расчет количества образующихся ВЭР в технологической схеме производства проката (на примере металлургического предприятия полного цикла) /Пр/	2	4	ПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
	Раздел 3. Материало- и энергосбережение в металлургии							

3.1	Энергетические и материальные отходы металлургического производства и их переработка. Переработка техногенного сырья и утилизация опасных отходов в металлургических агрегатах с целью ресурсосбережения. Переработка твердых бытовых отходов металлургическими способами. Роль металлургии в решении экологических проблем, ресурсо- и энергосбережении. /Лек/	2	5	ОПК-1-31	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
3.2	Расчет показателей энергоемкости и материалоемкости производства металлопродукции на примере металлургического предприятия полного цикла /Пр/	2	7	ПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
Раздел 4. Домашнее задание								
4.1	Подготовка домашнего задания: Расчет экобаланса металлургического производства с учетом рециклинга материалов использования вторичных энергоресурсов /Ср/	2	23	ПК-1-31 ПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			
Раздел 5. Реферат								
5.1	Подготовка реферата по теме /Ср/	2	15	ПК-6-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1			P1

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	Экзамен	ОПК-1-31;ПК-1-31	<p>Вопросы для самоподготовки:</p> <p>Современные схемы утилизации текущих и накопленных отходов на отечественных и зарубежных интегрированных металлургических предприятиях.</p> <p>Комплексные решения по глобальному рециклингу на базе металлургического производства</p> <p>Формирование и оценка мощности техногенных месторождений на территориях промышленного предприятия</p> <p>Круговорот элементов в техносфере</p> <p>Подготовка техногенного сырья к промышленному использованию (материалосбережение)</p> <p>Рециклинг металлов и материалов</p> <p>Комплексное использование углей, газификация топлив в металлургических агрегатах</p> <p>Рынок техногенных и вторичных ресурсов.</p> <p>Технико-экономический анализ процессов использования техногенных и вторичных ресурсов</p> <p>Энергосбережение и снижение выбросов парниковых газов</p> <p>Проектирование предприятий по переработке техногенного сырья</p> <p>Принципы оценки социальных последствий инженерных решений по переработке вторичных и техногенных ресурсов</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;ПК-6-У1	<p>Примерные темы реферата:</p> <p>Тема 1: Комплексная оценка энергопотребления комбината черной металлургии России (на примере ОАО «Северсталь») по методике PSI. Определение потенциала снижения энергопотребления от дополнительного использования ВЭР.</p> <p>Тема 2: Управление использованием вторичных топливных газов на комбинате черной металлургии России (на примере Магнитогорского металлургического комбината). Разработка мероприятий по модернизации газового хозяйства предприятия с целью максимального использования ВЭР.</p> <p>Тема 3: Анализ возможности использования ВЭР воздухонагревателей доменных печей.</p> <p>Тема 4: Оценка эффективности использования газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ) на примере ДДГ – турбодетандера доменного газа ОАО «Северсталь».</p> <p>Тема 5: Энергетические теплоиспользующие установки (определение параметров работы). Расчет Газотурбинного горизонтального парового котла-утилизатора, змеевикового котла-утилизатора с многократной принудительной циркуляцией, водотрубные котлы-утилизаторы с естественной циркуляцией</p> <p>Выбор (обоснование) и разработка комплексной схемы энерготехнологического использования тепла отходящих газов (на примере блочной схемы централизованной установки котлов-утилизаторов с многократной принудительной циркуляцией)</p> <p>Тема 6: Разработка рациональной схемы использования коксового газа в качестве ВЭР</p> <p>Тема 7: Определение параметров и режима работы установки сухого тушения кокса (УСТК)</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проводится в устной форме, экзаменационный билет состоит из трех вопросов.

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

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Юсфин Ю. С., Леонтьев Л. И., Черноусов П. И.	Промышленность и окружающая среда: Учебник для студ. вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов 651300'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Академкнига, 2002

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Юсфин Ю. С., Черноусов П. И.	Экология металлургического производства: Разд.3: Экологически чистое производство: Курс лекций для студ. спец. 110100, 072000, 210200	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2000
Л2.2	Черноусов П. И.	Рециклинг. Технологии переработки и утилизации техногенных образований и отходов в черной металлургии: монография	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шульц Л. А., Подгородецкий Г. С., Шатохин К. С.	Экология черной металлургии ЕС (N 2925): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронные ресурсы МИСиС	http://lib.misis.ru/links.html
----	---------------------------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office

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

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные вопросы выносятся на самостоятельную проработку. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. При этом студентам рекомендуется вести конспект лекционного курса, иметь рабочую тетрадь для практических занятий, а также внимательно ознакомиться с методическими указаниями по каждому разделу изучаемой дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - LMS Canvas и/или MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams или LMS Canvas).
4. Домашние задания и практические работы рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
5. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации