

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной 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) Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения

Закреплена за подразделением Кафедра энергоэффективных и ресурсосберегающих промышленных технологий

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Логистика и экодизайн промышленных технологий

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

6 ЗЕТ

Часов по учебному плану

216

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

95

часов на контроль

36

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	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

Рабочая программа

Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения

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	Главная цель освоения дисциплины – сформировать знания о тепловых процессах при производстве и обработке металлов; научить методам применения основных закономерностей этих процессов для анализа и расчета конструктивных и эксплуатационных параметров металлургических агрегатов, обеспечивающих высокое качество металлопродукции и энергосбережение при выполнении нормативов по защите окружающей среды.
1.2	Учащиеся познакомятся с основными закономерностями процессов переноса теплоты, взаимосвязи между этими процессами применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии.
1.3	Магистранты научатся рассчитывать и анализировать процессы внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения и в элементах их конструкций.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
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	Информационные технологии	
2.2.3	История и философия техники	
2.2.4	Методология научных исследований	
2.2.5	Научно-исследовательская практика	
2.2.6	Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения	
2.2.7	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.2.8	Защита интеллектуальной собственности	
2.2.9	Наилучшие доступные технологии в металлургии	
2.2.10	Теплотехника и эко-дизайн металлургических печей ионные технологии в цифровой экономике	
2.2.11	Экодизайн и зеленые технологии	
2.2.12	Научно-исследовательская практика. Преддипломная	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Знать:	
ОПК-5-31 знать методы планирования и проведения физических экспериментов, обработки их результатов	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, выработать стратегию действий	
Знать:	
УК-1-32 основные закономерности процессов тепло- и массопереноса применительно к технологическим процессам	
УК-1-31 основные закономерности гидрогазодинамики применительно к технологическим процессам	
ОПК-3: Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями	
Уметь:	
ОПК-3-У1 уметь рассчитывать и анализировать процессы внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения	
ОПК-5: Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в отрасли металлургии и смежных областях	
Владеть:	
ОПК-5-В1 методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	

ОПК-1: Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний, знаний в междисциплинарных областях в области металлургии

Владеть:

ОПК-1-В1 владеть методиками выполнения элементов исследовательских работ

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. Лекционные занятия							
1.1	Введение, Проблемы металлургии России. Топливоно-сырьевая база металлургии России и перспективы ее развития. Энергетические проблемы отрасли. Анализ энергопотребления основными печами металлургии /Лек/	1	12	ОПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.2	Замена технологий периодической плавки на непрерывные процессы. Замена формованных огнеупоров на волокнистые и принудительноохлаждаемые футеровки. Повышение удельной мощности печей по перерабатываемому сырью /Лек/	1	4	УК-1-31 УК-1-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.3	Энерготехнологическое комбинирование. Предпосылки создания и содержание систем энерготехнологического теплоиспользования. Вторичные энергоресурсы. Теплотехнические основы энерготехнологических процессов /Лек/	1	6	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.4	Актуальные проблемы материаловедения и машиностроения. Снижение отсортировки металла по дефектам поверхности и результатам УЗК; обеспечение стабильности свойств и снижение отсортировки проката по механическим характеристикам /Лек/	1	6	УК-1-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			
1.5	Повышение качества черных и цветных металлов и сплавов из них. Технологии синтеза лигатур цветных и редких металлов; получение дисперсноупрочненных сплавов; производство порошков и композиционных материалов на их основе /Лек/	1	6	УК-1-32	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			

	Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Анализ основных тенденций развития металлургии в РФ и зарубежных странах /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.2	Строительство минизаводов, особенности их работы и условия эффективности /Пр/	1	6	ОПК-5-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.3	Источники теплоты как рабочего вид энергии и их краткий анализ /Пр/	1	4	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.4	Требования к процессам подготовки исходного сырья к плавке в различных агрегатах /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.5	Эффективность использования различных источников энергии для проведения конкретного технологического процесса /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.6	Энергоэффективность технологического процесса как основа экологической безопасности /Пр/	1	2	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.7	Виды тепловых балансов агрегатов и их анализ /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.8	Тепловой баланс технологических агрегатов действующего производства /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.9	Энергоаудит – назначение, организация, методики проведения /Пр/	1	2	ОПК-5-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.10	Тепловые ограждения технологических агрегатов, их назначение и используемые материалы /Пр/	1	2	ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.11	Рекуперация теплоты отходящих технологических газов и ее экономическая оценка /Пр/	1	2	УК-1-32 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.12	Возможности использования водорода в теплотехнических агрегатах /Пр/	1	2	ОПК-5-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.13	Теплотехнические особенности и вопросы энергосбережения в прокатном производстве /Пр/	1	2	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			
2.14	Энергосбережение и энергоэффективность в нагревательных устройствах машиностроительной отрасли /Пр/	1	2	ОПК-1-В1 ОПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1			

	Раздел 3. Лабораторные занятия							
3.1	Определение тепловых потерь через плоскую многослойную футеровку /Лаб/	1	8	ОПК-1-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
3.2	Экспериментальное определение потерь энергии при движении газов /Лаб/	1	9	ОПК-1-В1 ОПК-5-31 ОПК-5-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1			
	Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Выполнение расчетных работ /Ср/	1	95	ОПК-1-В1 ОПК-5-В1 ОПК-3-У1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1			P1,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	Экзамен	ОПК-5-31;УК-1-31;УК-1-32	<p>Вопросы для самоподготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Способы производства черных металлов в РФ 2. Способы производства черных металлов в развитых зарубежных странах РФ 3. Сравнение металлоемкости отечественной и зарубежной продукции РФ 4. Сравнительная оценка энергетических затрат на производство единицы готовой продукции РФ 5. Основные сырьевые базы металлургической отрасли 6. Оценка качества исходного сырья 7. Экологические последствия нарушения норм и правил добычи сырья 8. Основные тенденции использования сырьевых отходов металлургической отрасли 9. Сырьевые отходы как источник дополнительных сырьевых ресурсов 10. Качество исходного сырья как главенствующий фактор качества готовой продукции 11. Материальный баланс технологического процесса, способы его составления и последующий анализ 12. Экономические проблемы использования вторичных сырьевых ресурсов 13. Экологические проблемы использования вторичных сырьевых ресурсов 14. Основные тенденции развития сырьевой отрасли в отечественной и зарубежной металлургии 15. Энергетические проблемы отрасли и пути их решения 16. Принципы составления теплового баланса периодически работающих технологических агрегатов 17. Принципы составления теплового баланса непрерывно работающих технологических агрегатов 18. Виды тепловых балансов, основные цели их составления и решаемые задачи 19. Основные источники теплоты в технологических агрегатах и их анализ 20. Определение понятия «топливо», классификация топлива

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	Расчетная работа	ОПК-3-У1;ОПК-1-В1	"Движение жидкости в пограничном слое" Пример расчета в Приложении
P2	расчетная работа	ОПК-5-В1;ОПК-3-У1;ОПК-1-В1	"Расчет нестационарного температурного поля в плоских стенках методом конечных разностей" Пример расчета в Приложении

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

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзамен проводится по расписанию, билет состоит из 3 теоретических вопросов.

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

Шкала оценивания знаний обучающихся на экзамене:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие знания в объёме пройденной программы, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, в полном объёме отвечает на вопросы.

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

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объёме 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 вопроса, не умеет применять знания на практике, даёт 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	Кривандин В. А., Арутюнов В. А., Белоусов В. В., др.	Т.1: Теоретические основы	Электронная библиотека	, 2002
Л1.2	Арутюнов Владимир Александрович, Крупенников Сергей Алексеевич, Сборщиков Глеб Семенович	Теплофизика и теплотехника. Теплофизика: курс лекций: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гусовский В. Л., Лифшиц А. Е.	Методики расчета нагревательных и термических печей: учебно- справочное изд.	Библиотека МИСиС	М.: Теплотехник, 2004
Л2.2	Кривандин В. А., Белоусов В. В., Сборщиков Г. С., др.	Т.2: Конструкция и работа печей	Электронная библиотека	, 2002
Л2.3	Кобахидзе В. В.	Тепловая работа и конструкции печей цветной металлургии: учебник для вузов	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 1994

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Сборщиков Глеб Семенович, Чибизова Светлана Игоревна	Теплофизика и теплотехника. Теплофизика: практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. - Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2012
ЛЗ.2	Сборщиков Глеб Семенович, Торохов Геннадий Валерьевич	Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения. Теплофизические основы технологических процессов (N 3855): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

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	Microsoft Office
П.2	MS Teams

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, ПК с 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, 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 №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.

А-416	Учебная аудитория	лабораторная установка для определения стационарного теплового режима в цилиндрической стенке, лабораторная установка для определения коэффициента теплоотдачи при естественной конвекции на обогреваемом цилиндре, лабораторная установка для определения регулярного теплового режима, лабораторная установка для определения плотности и газопроницаемости огнеупорных материалов, лабораторная установка для изучения течения жидкости в трубе, лабораторная установка для исследования уравнения Бернулли, лабораторная установка для определения гидравлического коэффициента трения при движении воздуха в трубе, лабораторная установка для определения коэффициентов местных сопротивлений, лабораторная установка для исследования работы модели инжекционной горелки
-------	-------------------	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина "Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения" относится к базовому циклу. Это теоретическая дисциплина, создающая основу для последующего изучения дисциплины "Современные методы металлургии, машиностроения и материаловедения". Важность данной дисциплины обусловлена наличием энергообмена на всех стадиях металлургического передела.

Качественное освоение дисциплины "Современные проблемы металлургии, машиностроения и материаловедения" возможно только при систематической самостоятельной работе.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через MS Teams).
4. Иметь доступ к компьютеру, подключенному к сети Интернет.